

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

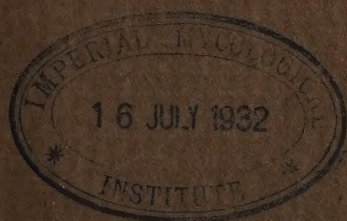
THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES IN U.S.S.R.
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

ТРУДЫ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

ТОМ V, ВЫП. 1

BULLETIN
OF PLANT PROTECTION

VOL. V, Nr 1



ЛЕНИНГРАД — LENINGRAD
1932

ОГЛАВЛЕНИЕ.

CONTENTS.

	Стр.
П. И. Балахонov. Черный рак плодовых деревьев <i>Phyodlopora malorum</i> (Arn.) - <i>Sphaeropsis malorum</i> Peck.	3
М. П. Антокольская. О расах <i>Sclerotinia Libertiana</i> Fckl. на подсолнечнике и на других растениях . . .	39
В. Н. Гиренко. К вопросу о влиянии реакции и влажности почвы на развитие железистой пятнистости в клубнях картофеля	65
А. П. Париевская. К вопросу о выявлении устойчивости сортов конопии иностранного происхождения и из районов СССР по отношению к заразице	73
А. А. Шитикова-Руссакова. Влияние пересадки растений озимой ржи и пшеницы на развитие ржавчины	85
Г. Ф. Маклакова. Некоторые данные о развитии черни на мандариновых насаждениях в Батумском округе	97
Л. А. Лебедева. О нахождении нового грибного организма из семейства <i>Secotiaceae</i> Ed. Fisch.	111
Ф. А. Соловьев. Некоторые редкие и малоизвестные виды грибов Сев.-Кавказского края	119
М. Н. Хохряков. Микологические заметки	125
А. А. Шитикова-Руссакова. Особенности распространения спор в воздухе, главным образом спор ржавчины	131
Н. А. Наумова. Пятнистость стеблей льна, вызываемая <i>Ascochyta lincicola</i> Naumov et Wassiliewski	141
М. П. Жаворонкова. Бактериальная болезнь корней клевера, люцерны и чечевицы, вызываемая <i>Bacterium radiciperda</i> n. sp.	161
А. А. Присяжнюк. К вопросу об изучении фузариоза хлебных злаков	173

Редактор выпуска П. Ф. ЕЛЕНЕВ.

	Page
P. I. Balachonov. The black-canker (black-rot) of fruit trees	3 <i>abs</i>
M. P. Antokolskaia. The races of <i>Sclerotinia Libertiana</i> Fckl. on the sunflower and other plants	39 <i>abs</i>
V. N. Ghirenko. The influence of soil reaction and moisture on the internal rust of potato tubers	65 <i>abs</i>
A. P. Parievskaja. On the resistance of Russian and foreign sorts of hemp to <i>Orobanche ramosa</i>	73
A. A. Shitikova-Russakova. The influence of the transplantation of winter-sown rye and wheat on rust development	85 <i>abs</i>
G. Ph. Maklakova. Contributions to the study on the development of fumaginaceous fungi on the tangerine trees in the district of Batum	97 <i>abs</i>
L. A. Lebedeva. On the new fungus of the family <i>Secotiaceae</i> Ed. Fisch.	111
Th. A. Solovjev. Some rare and little known fungi of North Caucasus	119 <i>abs</i>
M. K. Hohriakov. Mycological notes	125 <i>abs</i> <i>3 only</i>
A. A. Shitikova-Russakova. Peculiarities of the dissemination of spores in the air, especially of cereal rust spores	131 <i>abs</i>
N. A. Naumova. Stem spot of flax caused by <i>Ascochyta lincicola</i> Naum. et Wassil.	141 <i>abs</i>
I. P. Javoronkova. Bacterial root-rot of clover, alfalfa and lentil caused by <i>Bacterium radiciperda</i> n. sp.	161 <i>abs</i>
A. A. Prishashnnuk. Contributions to the study of Fusarium diseases of cereal crops	173 <i>abs</i>

Editor P. Th. ELENÉV.

ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ С.-Х. НАУК им. В. И. ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

THE LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES IN U.S.S.R.
INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

ТРУДЫ
ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

ТОМ V, ВЫП. 1

BULLETIN
OF PLANT PROTECTION

VOL. V, Nr 1

ЛЕНИНГРАД — LENINGRAD
1932

П. И. Балахонов.

Черный рак плодовых деревьев
Phyalospora malorum (Arn.)—*Sphaeropsis malorum* Peck.

(С 6 рис. и 3 табл.).

P. I. Balachonov.

The black-canker (black-rot) of fruit trees.

(With 6 figs. and 3 plates).

	Стр.
Предисловие	3
Причинный организм	6
Несовершенная или пикнидиальная стадия	7
Совершенная или сумчатая стадия	10
Характер чистых культур грибка	11
Поражения, вызываемые грибом	
Поражение цветов	13
Поражение плодов	13
Поражение листьев	20
Поражение коры	23
Значение отдельных видов поражения и экономическая важность черного рака	28
Меры борьбы	30
Общие профилактические мероприятия	30
Частные меры борьбы	32
Summary	34
Литература	35
Объяснение рисунков таблиц	37

Предисловие.

За годы послевоенного периода в юго-восточной части СССР (Сев. Кавказ, Нижнее и Среднее Поволжье) отмечается колоссальное развитие и распространение „черного рака“ плодовых деревьев (семячковых) и главным образом в своей наиболее опасной форме „антонова огня“ (некроза коры). Об этом свидетельствуют литературные данные, имеющиеся общие сведения, фактический материал, и вполне подтверждается результатами наших обследований (Астраханской, Самарской, частично Ульяновской, частично Сталинградской губерний и некоторых округов Северо-Кавказского края: Сальского, Таганрогского, частично Донского и Шахтинского, Черноморского).

Отмечаясь раньше, как довольно редкое явление, большей частью на старых и погибающих насаждениях, *Sphaeropsis malorum* мало привлекал к себе внимание, как вид, не имеющий „вредительского“ зна-

чения и большого распространения. Хотя Поттебней (60) было отмечено еще в 1903 г., что: „в виду нехарактерности первых стадий загнивания плодов (а по нашим наблюдениям и частой нетипичности некроза коры, пятнистости листьев, слабого спорообразования) можно думать, что грибок этот приносит (т. е. приносил) значительно более вреда, чем о том можно заключить по отсутствию о нем сведений“.

В настоящее же время, по нашим наблюдениям, он не только является одним из серьезнейших вредителей наших садов и одной из главных причин большой гибели насаждений (яблонь, груш) и отхода урожая, но и прямой угрозой будущего развития плодового (семячковых культур) юго-востока нашего Союза. В последнее время вредоносность его подтверждается наблюдениями и других работников (Нижнее Поволжье, Леошин, 67).

Факты, являющиеся основанием этому, следующие.

1) Сильное (почти сплошное), раньше не отмечаемое, распространение „черного рака“ по всем садовым массивам юго-востока СССР с проявлением большей частью почти во всех его формах: некроз коры (главным образом), гниль плодов и пятнистость листьев.

О темпе развития и распространении „черного рака“ можно судить по следующим фактам.

а) В б. Астраханской губернии впервые он отмечается в незначительном количестве в 1915 г. в одном только уезде (Шембель, 62—63); за последние же годы по нашим наблюдениям он имеет довольно сильное распространение по садовым массивам губернии, достигая 90% поражения насаждений (Шембель, 62).

в) На Северном Кавказе впервые он отмечается в 1912 г. в Сочинском районе (Воронихин, 51) и в 1913 г. в Ставропольской области (Нагорный, 57), в настоящее же время, по имеющимся общим и литературным данным и результатам наших обследований, он в сильной степени распространен по всему Краю ¹⁾.

2) Сплошное поражение им (некроз коры) погибших и засыхающих насаждений яблони и груши, часто целыми площадями в возрасте от 5 лет.

3) Сильный сушняк (усыхание отдельных ветвей) от ясно выраженного „черно-ракового“ поражения ветвей („антонова огня“) далеко не старых и молодых деревьев (см. табл. III, рис. 2).

4) Повсеместно наблюдаемое большое и прогрессирующее поражение им (некроз коры), вопреки установившемуся взгляду, молодых и более взрослых, довольно хорошо сохранившихся деревьев (груш и яблонь 5—12—17-летнего возраста) при наличии поблизости сильно пораженных им насаждений.

5) Отсутствие ожидаемых результатов ухода за насаждениями без проведения специальных мер борьбы с „черным раком“: отдельные насаждения и ветви продолжают гибнуть (при ясном поражении их „антоновым огнем“), несмотря на обрезку сушняка и другие мероприятия ухода общего характера; наоборот, наблюдается резкое изменение картины состояния сада при проведении более глубоких „операций“ по сплошному оздоровлению сада со сплошной зачисткой

¹⁾ Почти совершенно чистые сады от „черного рака“ нами встречены только в изолированной части черноморского побережья (Криница, Бета), но и там в некоторых садах он уже начинает проявлять себя (на грушах, яблоне).

„раковых“ поражений и удалением очагов заразы (сильно пораженных ветвей и деревьев).

6) Кроме поражения более или менее взрослых ветвей отмечается довольно частое явление поражения „черным раком“ и молодых веток, едва давших первое одеревенение коры.

7) Кроме обычных и сравнительно медленно развивающихся „чернораковых“ поражений коры, за последние годы наблюдается еще не отмечаемое (раньше, вероятно, просто пропускавшееся) характерное проявление „черного рака“, когда отдельные ветви яблонь целиком или довольно большие площади коры в продольном направлении быстро охватываются поражением, как огнем, без типичного в первое время выявления „черного рака“ (почернения, растрескивания), но часто с сильным спорообразованием и оригинальным вздутием сплошными волдырями кожицы коры, впоследствии опадающей лоскутами (см. табл. II и табл. III, рис. 1).

Все это усиливается еще следующими явлениями:

1) При сильном поражении насаждений (груш) „черным раком“ наблюдается большая, часто сплошная „черная гниль“ (типа „ожога“ — *Bacillus amylovorus*) и опадение завязей и развивающихся плодов.

2) Повсеместно при наших обследованиях обнаруживается „черная гниль“ плодов.

3) В 1929 году в довольно сильной степени *Sphaeropsis malorum* нами обнаружен на цветах груш с поражением типа монилиального „ожога“ (Адлер, Черноморского округа).

Одним из благоприятствовавших факторов такого сильного развития и распространения „черного рака“, конечно, нужно считать общую запущенность садов за последние годы. Ослабление или полное отсутствие ухода, иногда неумелое, часто хищническое впоследствии ведение хозяйства, ясно, пагубно отразилось на насаждениях, что и создало благоприятную почву для более быстрого темпа его развития.

Другим аналогичным фактором, вероятно, можно считать наблюдающиеся за последнюю декаду лет резкие метеорологические колебания (годы засушливые, сильно-дождливые, резкие весенние колебания t° и др.), проявляющиеся в особенности на юго-востоке нашего Союза.

Отчасти причиной можно считать и не совсем в большинстве случаев рациональную постановку дела плодоводства в прошлом: густота посадки, пестрый и часто несоответствующий данной местности набор сортамента и т. д.

Но основной причиной сильного распространения „черного рака“, по нашему мнению, является отсутствие специальных мер пресечения его развития и слабое к нему внимание вообще, наблюдающееся, к сожалению, и до настоящего времени, что и дало грибку полную свободу развития при наличии благоприятствующих факторов.

Последнее объясняется, главным образом, незнанием его и полной почти неизученностью проявлений „черного рака“ в наших условиях, а отсюда и отнесение его к порядку довольно редких факультативных и даже сапрофитных форм, не имеющих экономической важности, а проявление его — к разным причинам, главным образом, неинфекционного характера [ожоги, естественный (?) отход коры ¹⁾ и т. п.].

¹⁾ Данное положение, имеющее большое распространение среди практиков и специалистов садоводов, конечно, не выдерживает никакой критики.

Учитывая всю важность в настоящее время для социалистического плодового хозяйства вредительской деятельности „черного рака“, мы и нашли необходимым дать настоящую работу, являющуюся сводкой данных последних лет, главным образом, заграничных работников и результатов наших специальных исследований и наблюдений.

Принимая же во внимание отрывочность имеющихся сведений в русской литературе вообще по „черному раку“, мы посчитали не лишним придать настоящей работе обще-монографический характер.

Причинный организм.

Как известно, причинным организмом „черного рака“ является грибок из пиреномицетов (сем. *Pleosporaceae* Fuckl.), имеющий две стадии развития: пикнидиальную (*status imperfectus*) и сумчатую (*status perfectus*). Общее комбинированное название его по Shear, Stevensf, Wilcox (37) — *Physalospora malorum* (Arn.) Shear. Синонимика его следующая:

Status perfectus: *Ottia piri* Fuckl.; *Melanops quercuum* (Schw.) Rehm f. *vitis* Sacc.; *Physalospora cydoniae* Arn.

Status imperfectus: общепринятое название *Sphaeropsis malorum* Peck; синонимика: *Sphaeropsis pseudo-diplodia* (Fuckl.) DC¹⁾, *Macrophoma malorum* (Sacc.) Berl. et Vogl. (название относится к бесцветным стилоспорам, обычной начальной стадии их развития, какими они иногда остаются довольно долго); *Diplodia pseudo-diplodia* (Fuckl) (относится к стилоспорам, приобретающим поперечную перепородку); *Diplodia malorum* Fuckl; *Sphaeropsis Mali* Sacc.; *Sph. cinerea* Sacc; *Sph. rhoia* (Schw.) St., *Phoma malorum* (Berk.) Sacc.

Грибок не является облигатным паразитом, но по общим данным при благоприятных условиях почти одинаково хорошо развивается, как на растущих частях, так и на усыхающих. При этом по способу инфекции на ветвях и плодах он ведет себя, как раневой паразит (*Wundparasit*), хотя не исключена возможность инфекции плодов без ранения (Mc Cubbin, 8); на листьях же — как настоящий паразит, инфицируя их непосредственно через эпидермис (Walton, 42). Грибок при этом в конидиальной стадии, по нашему мнению, не является чистым сапрофитом; мы не наблюдали дальнейшего роста раковых поражений на засохших ветвях, не наблюдалось нами и развития пятнистости на опавших и сухих листьях. При засыхании тканей грибок прекращает свою деятельность.

Список хозяев данного грибка довольно обширный (Hesler, 20—22, и др.): Paddock (29) искусственными прививками вызывал типичные „черно-раковые“ образования на таких далеко отстоящих видах, как *Diospyros virginiana* L., *Rhus thyphina* L., *Celastrus scandens* L. и *Sambucus canadensis* L.

Им поражаются плодовые деревья и кустарники, главным образом семечковые культуры (*Rosaceae*): яблони, груши, айва, мушмула.

¹⁾ По мнению Griffon и Maublanc (16) названия: *Sphaeropsis malorum* и *Sph. pseudo-diplodia* относятся к двум различным видам. Первый характеризуется одно-клеточными нежно-шагреновыми спорами кофейного цвета с размером $18-26 \times 8-12 \mu$, а второй имеет более крупные споры, долго остающиеся бесцветными и затем приобретающие бледно-буроватую окраску; форма их менее правильная и нередко грушевидная; размер их $20-30 \times 12-15 \mu$. Однако с этим едва ли можно согласиться, так как те и другие формы спор часто встречаются совместно, а окраска и размер спор варьируют в зависимости от условий и субстрата.

Встречается он и на сливах, абрикосах, смородине и друг. растениях. На смородине, где он был обнаружен впервые Grossenbacher и Duggar (17) и затем Stevens (38), он часто тесно ассоциируется с грибом *Botryosphaeria ribis* или его *f. chromogena*, от которого отличается с трудом, главным образом по сумчатой, очень редко образующейся стадии и некоторыми особенностями чистых культур (Shear, Stevens et Wilcox, 37) ¹⁾.

У семячковых (яблоня, груша, айва) он одинаково хорошо поражает кору, листья и плоды, вызывая характерные, но часто не типичные поражения. В зависимости от хозяина, субстрата и условий развития черно-раковый грибок морфологически несколько варьирует (Paddock, 29, Stevens, 38).

Наиболее близким к *Ph. malorum* является грибок *Ph. perseae* Doidge, паразитирующий на авокадо (*Persea americana*) (Doidge, 15, остров Ява). У citrusовых концевую гниль ветвей вызывает очень сходный с *P. malorum* грибок, относящийся также к роду *Physalospora* (st. conid.—*Diplodia natalensis* Stevens et Wilcox, 39, Флорида). Тот и другой, по имеющимся пока данным (l. c.), очень мало отличаются от *P. malorum*.

Исторически „черный рак“ впервые был отмечен Реск в Северной Америке в 1879 г. По литературным данным последних лет видно, что он является настоящим комсомполитом (умеренных широтных поясов), особенно сильно проявляя себя в Сев. Америке (САСШ) ²⁾ и в последние годы—у нас. Отмечается он в Австралии, Южной Африке, Новой Зеландии. В Европе он распространен по всему континенту.

В России впервые отмечается в 1902 году в Харьковской губернии (Потебня, 60), после—на Кавказе, в Туркестане, Воронежской губернии, Курской, Волинской, Орловской, Тамбовской, Сочинском районе, Ставропольской губ., Рязанской, Астраханской и Самарской; в последние годы по всему Северному Кавказу, Нижнему и Среднему Поволжью. При этом у нас он регистрируется на яблоне, груше, айве (кора, листья, плоды) в конидиальной стадии и, как редкое явление, на сливе (плоды—Воронихин, 52). Нами отмечен в 1929 г. в Черноморском окр. на мушмеле (кора), цветах груши и плодах шиповника.

Несовершенная или пикнидиальная стадия.

Проявляет себя грибок исключительно пикнидиальной стадией, в которой только он и был известен до 1913 года.

Пикниды развиваются, как на пораженной коре, так и на плодах, листьях и цветах; причем на листьях пикниды обычно образуются редко, в особенности в местностях с сухим климатом. Из культур на груше и айве пикниды также развиваются реже, нежели на яблоне.

¹⁾ В 1919 г. Putteril описал „рак яблони“ в Южной Африке, причиняемый грибом, очень сходным с *Botryosphaeria ribis*, а характерное отличие грибка, которому автор дает название *B. mali*, от *B. ribis*, состоит в толщине сумок и величине стромы. По Shear, Stevens и Wilcox (37) *B. mali*, очевидно, является идентичным с *B. ribis f. chromogena*.

²⁾ Где он в последнее время обнаруживает интересное различие по разным местностям в преобладании того или иного вида поражения; так некроз коры наблюдается главным образом в Нью-Йоркском штате и прилегающих к нему территориях; в других местах наблюдается главным образом гниль плодов и пятнистость листьев, что, возможно, существует и в наших условиях.

ТАБЛИЦА 1.
Размеры пикнид и стилоспор.

Размер в микр.		Отношение длины к ширине		Субстрат	Кем указывается
Средн.	Колебания	Средн.	Колебания		
	П и к н и д ы				
—	110—120	—	—	—	Ячевский (65)
—	200—240	—	—	Плоды яблонь	Вороних. (51)
—	180	—	—	„ слив	„ (52)
—	315—550	—	—	—	Delacroix (10)
—	150—225	—	—	—	Лебедева (55)
—	181,5—214,5	—	—	Листья яблони	Лобик (56)
—	275—330	—	—	Плоды яблонь	
—	350—450	—	—	Ветви яблонь Сальск. окр.	
—	275—330	—	—	Тоже Астрах. губ.	
—	340—450	—	—	Плоды груш	Наши измерения
—	до 500 и выше	—	—	Чистые культуры от спор с яблонь	
—	200	—	—	Плоды айвы	
—	Общая амплитуда колебаний 110—550	—	—	—	
	С т и л о с п о р ы				
—	20—25×10—12	2,5	—	—	Ячевский (65)
—	20—22×10—12	2,5	—	—	Diedicke (14)
—	21—25×5—6	4,0	—	Плоды яблонь	Вороних. (51)
—	16,5—32,2×10—16,5	—	—	Листья яблонь	Лобик (56)
—	20—30 (40)×10—12	—	—	—	Лебедева (55)
24×10,7	19—30×8—14	2,28	1,5—3	Чистые культуры от спор с яблонь	Stevens (38)
23,7×10,8	18—32×8—15	2,28	1,5—3,5	Тоже от спор с ветвей смородины	
28×16	—	1,75	—	Плоды яблонь	Вороних. (52)
—	15—22×6	—	—	Плоды слив	
—	20—24×10,5—12	—	—	Листья груш	„
23,9×12,2	19—28,5×9—16,5	2,0	1,5—2,85	Листья, яблони	„
23,5×14,2	16,5—30,5×12—18,5	1,65	1,2—2,5	Ветви яблонь	
26,6×13,7	22—33×12—19	1,9	1,5—2,4	Плоды яблони (из сада)	
27,×9,7	23—31×8—11	2,8	2,1—3,5	Тоже (развив. во влаж. камере)	
24—12,9	19—28,5×10—15	1,9	1,45—2,6	Плоды груш	
22×11	18,5—26,5×9—13	2	1,5—2,5	Ветви груш	
29,3×12	21—38,5×11—15,5	2,5	1,7—3,1	Листья айвы	
21×9	17—23×7—12	2,4	2—3	Чистые культуры от спор с яблонь	Наши измерения
12×5,5	10—16,5×4,5—6	2,2	1,8—2,75	Тоже на хлебе	
20×11,4	18—22×10—13,5	1,8	1,5—2	Старая мумия айвы	
26,4×13,2	23—32×11—16,5	2	1,8—2,6	Цветы груш	
21×10,7	13,5—28,5×8—13	1,95	1,5—2,85	Плоды айвы Черн. окр.	
16,7×7,2	13—22×6,5—8	2,35	1,8—3	Плоды шиповника	
20×11	16,5—23×9—12	1,8	1,5—2,2	Тонкие веточки айвы	
25,1×11,6	19—28,5×10—13	2,2	1,7—2,6	Листья яблони	
21,9×11,6	16,5—27,5×11—13,5	1,9	1,5—2,4	Черномор. окр.	
18,75×7,6	15,5—22×5,5—9	2,5	1,9—3,7	Ветви мушмулы, Черномор. окр.	
	Общая амплитуда колебаний спор 10—38,5×4,5—18,5 (до 40 μ длина)	1,65—4,0	1,2—4,0	—	

По нашим наблюдениям пикниды на грушах (кора) дают почти исключительно форму бесцветных стилоспор (*Macrophoma*).

Пикниды блестяще-черные, подкутикулярные, слека выступают по созревании через разрывы кожицы, одиночные, часто бывают расположены (на коре яблонь) настолько тесно, что сливаются оболочками и образуют 2—3-камерные плодовые тела (рис. 1). Нередко у основания и вокруг них наблюдается темная стромообразная паренхиматическая ткань, но образования типичного ложа никем не наблюдалось. Располагаются пикниды обычно группами, разбросанно или с некоторой тенденцией к расположению на коре продольными рядами или полукругом, на плодах, реже на листьях, концентрическими кругами, главным образом, по темным зональным кольцам пятен.

Оболочка пикнид обычно толстая, плотной крупно-клеточной псевдо-паренхиматической ткани, темно-бурого, почти черного цвета, часто неравномерно утолщена (наши измерения: 40—60 μ внизу, 70—100 μ сверху; пикниды с коры яблонь).

Размеры как пикнид, так и стилоспор, и окраска последних варьируют в зависимости от хозяина субстрата и, видимо, условий развития, что видно из прилагаемой таблицы 1. Форма пикнид шарообразная, иногда яйцевидная или выпукло-чечевицеобразная, иногда слегка приплюснутая сверху.

Конидиеносцы бесцветные, палочкообразные, без перегородок, расположены почти по всей поверхности стенок пикнид; по нашим измерениям 10—16 μ длины, 4—6 μ толщины.

Стилоспоры одноклетные, развиваются одиночно на вершине конидиеносцев, большей частью правильной овальной или эллипсоидальной формы, часто с довольно толстой (2—3 μ) оболочкой. Встречаются (очень редко) стилоспоры неправильной и уродливой формы. Вначале они бесцветные, каковыми иногда остаются очень долго (в особенности на коре и плодах груш), не изменяясь даже после перезимовки. Затем обычно они становятся бледно-, а после — темно-коричневого и темно-бурого цвета; иногда они при этом приобретают поперечную перегородку. В областях с влажным климатом (Черноморский округ) это потемнение происходит быстрее и интенсивнее, в областях с сухим — медленнее и окраска бледнее. Бесцветные споры с поперечной перегородкой нами не встречались.

Рис. 2.—Цепочки стилоспор *Sph. malorum*, с плода яблони. (Увелич., оригинал. рис.).

Fig. 2. Chains of stylospores of *Sphaeropsis malorum* from the fruit of apple tree (magnified, original drawing).

Выходят они по созревании из пикнид длинной цепочкой (рис. 2), часто так и засыхающей. При перенесении таких цепочек в воду, они сейчас же распадаются. В чистых культурах выход их происходит в виде капель экссудата. Прорастают стилоспоры, по нашим наблюде-

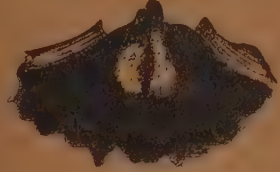


Рис. 1.—Слившиеся пикниды *Sphaeropsis malorum*, с ветви яблони. (Увелич., оригинал. рис.).

Fig. 1. Coalesced pycnide of *Sphaeropsis malorum* from apple tree branch (magnified, original drawing).



ниям, довольно легко в простой воде, в большинстве (как одноклетные, так и с перегородкой) полярной, одиночной, долго не разветвляющейся бесцветной ростковой трубкой, иногда септированной, диаметром в 4—4,5 μ , причем перед прорастанием они обычно темнеют, часто приобретая поперечную перегородку (рис. 3). Отмечаются случаи прорастания спор и с двух концов (полюсов), и интерполярно (рис. 3).

Температурные условия: при 18—20° С. через сутки дают маленький росток; при 25—27° С. через сутки росток в несколько раз больше длины споры; при 31—33° С. слабые ростки дают на 2—3 суток.



Рис. 3.—Прорастание стилоспор *Sph. malorum* в воде: *a*—типичное, *b*—уродливое из пикнид с ветвей яблони, опрыснутой 5% железным купоросом. (Увелич., оригинальн. рис.).

Fig. 3. Germinating stylospores of *Sphaeropsis malorum* in water: *a* — typical, *b*—monstrose from pycnids on the branches of an apple tree sprayed with 5 p. c. of iron sulfate (magnified, original drawing).

Агентами распространения (l. c.) стилоспор являются ветер, насекомые и человек. Возможна передача инфекции и частицами пораженной свежей ткани (при обрезке, вырезке и т. д.).

Совершенная или сумчатая стадия.

Сумчатая стадия, описанная Arnaud (1) и экспериментально установленная Hesler (20), играет в биологии грибка не совсем ясную и, видимо, незначительную роль (Hesler, 20, 21), совершенно не участвуя в инфекции листьев (Walton, 42). Развивается она вообще очень редко на мертвых ветвях. Поэтому вся обширная литература по „черному раку“ до 1913 года была связана с конидиальной стадией грибка. Сумчатой стадией его считали *Ottia piri*, пока Arnaud (1) (1912 г., Франция) не была найдена и описана под названием *Physalospora cydoniae* сумчатая стадия, а Hesler'ом (1913 г.) не была доказана генетическая связь последней с *Sphaeropsis malorum*. При этом Shear (35) связывает ее с *Melanops quercuum* (Schw. f. *vitis* Sacc.) или с вариацией этого вида.

Нами она не находилась, литературные же данные о ней таковы: перитеции, погруженные в ткань коры и выступающие наружу соско-видным устьицем, одиночные, обычно рассеянные. Иногда 2—4 плодовых

Стилоспоры (в пикнидах) не только легко перезимовывают (прорастание стилоспор из прошлогодних пикнид с ветвей, по нашим наблюдениям, ничем не отличается от свежее-образованных текущего года), но, видимо, и довольно долго могут сохранять жизнеспособность даже в высушенном материале; так у нас дали до 10% прорастания стилоспоры из пикнид с коры яблони, пролежавшей 2 года в гербарии.

Естественно грибок перезимовывает и покоящимся мицелием в „раковых“ поражениях коры, мумифицированных плодах и, вероятно, листьях (?) (Walton 42). В первом легко убедиться простым наблюдением за ясно выраженным новым ростом „антонова огня“ — „рака“ коры по периферии старых поражений.

тела, как и пикниды, бывают расположены настолько тесно, что сливаются стенками, но общей стромы никогда не образуется (Heslet, 20). Они почти шаровидные или продолговато-округлые, темно-бурого или почти черного цвета, с толстой оболочкой. Размеры 225—325 μ , 180—324 \times 300—400 μ .

Сумки бесцветные, булавовидные, размером 130—180 \times 21—32 μ , с парафизами очень характерными в данном случае. По Shear, Stevens и Wilcox (37) отдельных парафиз никогда не наблюдается; они представляются смешанной или анастомозированной массой септированных волокнистых гиф. В молодых перитециях центральная часть их бывает связана с массой псевдопаренхимы, с развитием же они уходят в эту паренхиму, которая становится более или менее волокнистой.

Аскоспоры одноклетные, бесцветные или зеленовато-желтоватые, эллипсоидальные, чаще неравнобокие, размером: с ветвей яблонь—30,7 (18—40) \times 9,6 (7—14) μ с отношением длины к ширине 3,2 (2—5); с ветвей смородины—27,8 (20 \times 38) \times 10,3 (6—15) μ с отношением 2,45 (1,5—4,5) (Stevens, 38).

По Shear, Stevens и Wilcox (37) после созревания они выходят не поодиночке, а оставаясь сначала уложенными в желатинообразную матрицу (матку), сохраняющую очертания сумки и простирающуюся отростком (ножкой) до основания последней. Стенка сумки перед выходом аскоспор разрывается поперек (рис. 4).

Прорастают аскоспоры (l. c.) обычно одиночной ростковой трубкой, разветвляющейся (в отличие от *Botryosphaeria ribis*, см. выше) только при достижении в длину 50—60 раз длины самой споры.

Искусственными прививками аскоспор вызываются типичные образования „черного рака“ (Stevens, 38).

Характер чистых культур грибка.

Грибок легко культивируется на обычных средах (Stevens, 37—39). Температурные условия (в наших работах): хорошо развивается при 21—22, 25—27° С., легко образуя пикниды; очень медленно развивается при 31—33° С. По Stevens и Wilcox (39) рост очень замедляется при 31° С, а выше останавливается совсем.

На обычном КПА при 21—22° С. (по нашим наблюдениям) споропоры из пикнид с ветвей яблонь прорастают уже через 6—8 часов, развивая в дальнейшем ростковую трубочку, разветвляющуюся обычно по достижении не менее, как в 30 раз больше длины самой споры. При этом споры обычно прорастают одиночно-полярной ростковой трубкой, но очень часто встречается прорастание двумя с разных полюсов и даже с одного; встречается прорастание и интерполярное. Дальнейшее развитие грибницы почти точно радиальное.

На 3-и сутки рост уже ясно заметен простым глазом (часто до 5 мм в диам.); на 5-е образуется сплошной кружок радиально расположенной бесцветной грибницы, стелющейся по поверхности суб-



Рис. 4. — Выход аскоспор *Physalospora malorum*: а — сумка, б — студенистая „матка“, с — ножка матки, а' — колпачек, отделившийся от сумки. (Увелич., по Shear).

Fig. 4. The issue of the ascospores of *Physalospora malorum*: а—ascus, б—gelatinose «matrix», с—peduncle of the matrix а'—cap broken off, from the ascus (magnified, after Shear.).

страта; на 7—10 сутки концы гиф по периферии кружка приподымаются, образуя сплошное белое пушистое кольцо воздушной грибницы. Затем из-под этого кольца идет новый рост веерообразными лопастями опять поверхностной грибницы.

Через дальнейшие 3—4 суток по периферии этих сливающихся лопастей образуется второе пушистое белое кольцо воздушной грибницы. Таким образом (далее уже быстрее) образуется 3-е, 4-е, 5-е кольца воздушной грибницы. Получается интересная и своеобразная зональность; с возрастом культуры она тушется сильно разрастающейся воздушной грибницей, которая сплошным пушистым бело-сероватым войлоком покрывает всю поверхность.

Дней через 10—15 появляется темно-окрашенная „плодущая“ грибница, образующаяся главным образом под кольцами воздушной грибницы и состоящая из толстых септированных гиф, и почти одновременно идет образование, начиная с центра и 1-го кольца воздушной грибницы, одиночных, часто разбросанных (или концентрическими кругами по кольцам воздушной грибницы), блестяще-черных пикнид, почти целиком погруженных в гифальный войлок. Стромы не образуется. Культура под конец вся пронизывается темными гифами и становится черной (см. табл. I, рис. 1).

При 25—27° рост идет интенсивнее и быстрее образуется воздушная грибница.

Размеры пикнид и стилоспор указаны нами выше; однако, иногда наблюдаются слабо окрашенные, почти бесцветные мелкие споры [*microstylospora* (?)] эллипсоидальной формы, размерами в $1,5 \times 0,5 \mu$.

Характерная зональность роста грибка, выраженная в той или иной степени, наблюдается на всех почти средах. На обычной КПЖ рост слабее, характер тот же; пикнид образуется меньше и в менее правильном порядке. Прибавление сахара (мальтозы) как к КПА, так и к КПЖ рост слегка усиливает; увеличивается и образование пикнид. На КМПА рост интенсивнее, нежели на КПА. На КМПЖ усиления роста не отмечается. Желатина обычно на 25—30 сутки (КПЖ и КМПЖ) разжижается.

На белом хлебе рост воздушной грибницы хороший с образованием на 5—7 сутки темных гиф. На 11—12 сутки кусочек хлеба обволакивается сплошным войлоком; на 13—15 сутки образуются пикниды. Под конец кусочек чернеет весь и мумифицируется.

На агаре иногда отмечаются очень плотные образования (сплетенных гиф) с черно-блестящей поверхностью, очень напоминающие поверхность мумифицированного плода.

Хороший рост на синтетической агаровой среде (состава KH_2PO_4 , MgSO_4 , пептон, агар-агар, мальтоза, мальц-экстракт), на 6-е сутки дающий первое кольцо воздушной грибницы и уже на 10-е сутки образующий до 5—6 таких колец, а также большое количество пикнид.

На пластинках МПА (+10 Fuller'a) по Shear, Stevens и Wilcox (37) образует пушистый мицелий и постепенно изменяет среду до темного цвета, среднего между мумие-коричневым и черным цветом¹⁾.

¹⁾ Этим *Ph. malorum*, между прочим, отличается от *Botryosphaeria ribis* (см. выше).

Поражения, вызываемые грибом.

Поражение цветов.

При обследовании садов Сочинского района (1929 г., Адлер) нами было обнаружено большое поражение цветов груш *Sph. malorum*. Тип поражения цветов сходен с монилиальным „ожогом“: коричневые сморщенные лепестки, черные тычинки и пестик.

Пикниды расположены на нитях тычинок (главным образом) и на пестиках. (рис. 5). Стилоспоры темно-коричневые, „жирной“ окраски, довольно крупные, с большим количеством капель масла, одноклетные (размер см. таблицу 1).

Имеет ли здесь место чистый или факультативный паразитизм, сказать пока трудно; вопрос требует специальной проработки. Но само по себе явление это для *Sph. malorum*, насколько нам известно, совершенно нового порядка.



Поражение плодов.

Поражая плоды, грибок вызывает своеобразную гниль их, общее название которой „черная гниль“ (black-rot); другие названия: „коричневая гниль“, „кольцевая гниль“ и „гниль цветочного конца“ (вершины плода, blossom-end rot).

Впервые эта гниль была отмечена в Северной Америке Реck'ом в 1879 году, но инфекционное начало ее—*Ph. malorum* было установлено только в 1898 г. (Paddock, 29).

У нас, начиная с 1903 г., „черная гниль“ плодов отмечается во многих местах¹⁾, но большей частью как довольно редкое явление. В то же время, по многим данным, а priori можно считать, что „черная гниль“ плодов в той или иной степени распространена по всем садовым районам, где вообще отмечается наличие „черного рака“; это вполне подтверждается нашими наблюдениями в Сальском округе, Таганрогском и, в особенности, в 1928—29 годах в Черноморском, где она нами часто обнаруживалась, как в падалице, так на дереве и в снятом урожае (яблоки, груша, айва).

В большинстве случаев она, вероятно, пропускается по нехарактерности или незаметности как первых признаков инфекции, так и последующих (частое отсутствие типичной зональности пятен, слабое развитие или отсутствие пикнид, сердцевинная гниль), или относится за счет других организмов, вызывающих сходную гниль. Возможны случаи и затушевки „черной гнили“ другими видами при смешанной инфекции, напр. *Monilia fructigena*, *Trichothecium roseum*, с которыми естественная комплексная инфекция *Sph. malorum* (яблок, айвы, груш) нами наблюдалась довольно часто (см. таблицу 1, рис. 2).

Нужно при этом отметить, что „черная гниль“ вообще развивается очень медленно и проявляется главным образом в падалице или

¹⁾ Кавказ, Закавказье, Воронежская, Харьковская, Астраханская губ. и Туркестан (яблоня, груша, айва).

Рис. 5.—Пикниды *Sph. malorum* на нитях тычинок цветов груши; а — сти́лоспоры. (Увелич., оригинал рис.).

Fig. 5. Pycnids of *Sphaeropsis malorum* on the filaments of the stamens of pear flowers; a — stylospores (magnified, original drawing).

в лежке, т. е. тогда, когда плоды в большинстве случаев уходят уже из-под надзора садоводов и фитопатологов. Картина развития „черной гнили“ яблок в лежке по Brooks, Cooley и D. Fisher (4) такова (см. таблицу 2).

ТАБЛИЦА 2.

(Скорость развития черной гнили яблок в лежке (по Бруксу, Кулей и Фишеру).

Размер пятен через:	При t° С	0°	5°	10°	15°	20°	25°
2 недели	как нач. укол.	2 мм	3 мм	4 мм	8 мм	¾ плода	
4 „	—	—	—	полное загнивание			
8 „	2 мм	4 мм	полное загнивание				

Этот вопрос о развитии чернораковой гнили в плодах при различных условиях был проработан нами в 1928 году в г. Сальске. Нужно при этом отметить, что отсутствие надлежащих лабораторных условий и неплановность наблюдений не дали нам возможности прозвести работы более широко и более тщательно. Однако и из этих предварительных работ намечаются некоторые выводы, которые приведены ниже.

Нами с одной стороны были проведены наблюдения в лабораторных условиях над плодами с естественной инфекцией, взятыми из сада, а с другой стороны были произведены опыты и наблюдения с искусственным заражением яблок, как в природе на дереве, так и в лаборатории.

Наблюдения над развитием „черно-раковой“ гнили плодов с естественной инфекцией, взятых из сада, дали следующие результаты.

Во влажной камере, при температуре в 21°С. Яблоко (Шафран) с коричневым пятном, сконцентрическими кругами. Через 6 суток гнилью охвачен весь плод; образовались многочисленные разбросанные пикниды; новые концентрические круги не образовались, имевшиеся стусевались.

Груша. Коричневое пятно с концентрическими кругами. Через 6 суток гниль развилась медленно, но много образовалось пикнид на светлых (неизменившихся) темных зонах; концентрические круги стусевались, новые не образовались. Через десять суток гнилью охвачен весь плод; цвет плода темный; большое количество разбросанных пикнид.

Груша. Черная, почти усохшая, сморщенная, с черной плодоножкой. Через 6 суток, начиная с черешка, образовалось много пикнид.

В сухой камере при температуре 25—27°С. Яблоко (Апорт) 65 мм в диаметре, с коричневым пятном 40 мм (из падалицы, взято 2/VIII). Через 2 суток пятно 67 мм с неясным зональным кольцом (граница черная). Через 3 суток пятно 90 мм; обозначилось 2-ое зональное кольцо. Через 4 суток пятно 117 мм; образовалось 2-е кольцо.

Через 7 суток кольца выражены слабо; почти весь плод темный. Через 17 суток весь плод черно-блестящий, слегка сморщенный; разбросано много пикнид.

Искусственное заражение чернораковой гнилью проводилось на зеленых, поспевающих и зрелых яблоках, как в природе на дереве, так и в лаборатории. В лаборатории зараженные яблоки выдерживались при двух вариантах внешних условий: в условиях обычной комнатной влажности и температуры и в условиях насыщенной

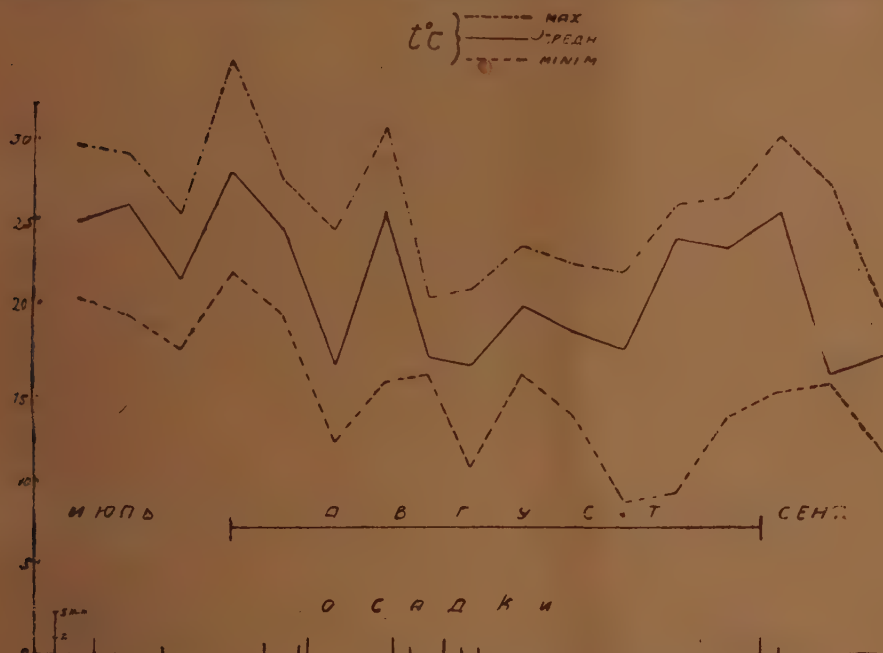


Рис. 6.—Температура и осадки по данным Опытной Зоостанции Сальского округа за период наблюдений над развитием гнили яблок при искусственной инфекции на дереве.

Fig. 6. Temperature and atmospheric precipitations recorded by the Salsk district Experimental Zootechnical Station during the period of observations on the development of the decay of apples caused by experimental infection on tree.

влажности во влажной камере. Инфекция производилась стилоспорами из пикнид с ветвей яблони и из чистых культур: через каплю суспензии спор наносилось ранение плодам, притом обычно в боковую поверхность плода, но дважды параллельно этому ранение было произведено в цветочный конец плода. Для суждения о характере погоды в течение периода наблюдений над развитием гнили яблок при искусственной инфекции на дереве прилагается таблица температуры и осадков по данным, полученным на Опытной Зоостанции Сальского округа (рис. 6).

Результаты этих опытов и наблюдений сведены в прилагаемой таблице 3.

На основании всех изложенных наблюдений наших и опытов, имеющих, как сказано, предварительный характер, можно наметить следующие выводы.

Т А Б

Развитие черно-раковой гнили зеленых, поспевающих и зрелых яблок

С О Р Т	Время инфекции	Условия	Число дней							
			3	6	9	12	15	18	21	
В саду на дереве										
1. Анис—Л . . .	8/VIII	—	—	нач	13	35	54	С	—	—
2. Антоновка—О	17/VIII	—	—	—	нач	10	15	20	30	—
3. Апорт—О . .	26/VII	—	—	—	нач	12	15	16	20	—
4. " . . .	8/VIII	—	—	—	—	—	нач	13	20	—
5. Кандиль Си- нап—З	26/VII	—	—	—	нач	4	5	7	13	—
6. " . . .	17/VIII	—	—	—	нач	5	10	12	16	—
7. Пармен Зол.—З	26/VII	в пв	—	—	—	—	—	—	нач	—
8. " . . .	"	в ч	—	—	—	—	—	—	—	—
9. " . . .	17/VIII	—	—	—	нач	—	10	15	20	—
В лаборатории при обычных комнатных условиях										
1. Анис—Л . . .	10/VIII	t° 20°	нач	—	—	5	*)	30	45×20	—
2. Антоновка—О	1/VIII	"	—	нач	13×9	25×20	—	—	пк	—
3. " . . .	17/VIII	"	—	нач	25	40	плн	—	пк	—
4. " . . .	8/IX	"	—	нач	20	45	55	65	—	—
5. Апорт—О . .	8/IX	"	—	—	нач	16	30	45	—	—
6. Кр. Шафран—З	13/IX	"	—	—	нач	16	30	—	65	—
7. Пермен Зол.—З	8/IX	"	—	—	—	—	—	25	40	—
8. Кандиль Си- нап—З	4/VIII	"	нач	17	33×28	40	50	пк	—	—
Во влажной камере										
1. Апорт—О . .	28/VIII	27°	10	35 пк	60	—	плн	—	—	—
2. Кр. Шафран—З	"	" пв	15	65	80 пк	—	плн	—	—	—
3. " . . .	"	" вч	—	20	40	80	плн	—	—	—
4. Кандиль Си- нап—З	13/IX	20°	10	20	30	35	—	пк	плн	—

*) На 13-й день положен пятном вниз на часовое стекло с увлажненной землей; дал

Обозначения: нач—начало гнили; С—плоды взяты в лабораторию; плн—плодов; вч—инфекция в цветочный конец; Л—летний сорт; О—осенний сорт; З—

Л И Ц А 3.

на дереве и в лаборатории при искусственной инфекции стилоспорами.

и размер пятен в миллиметрах								Конечный результат
24	27	30	33	36	39	42	48	
плн	—	—	—	—	—	—	—	Сухой, резинистый, морщинистый, св.-коричн. с темн. пятном у места инфекции
55 пк	—	плн	С	—	—	—	—	
38	45	60	пк	—	—	С	плн	
25	34	43	—	—	пк	С	плн	
15	25	30	пк	40	С	—	плн	Мягкий, слегка сморщен., почти весь черный
25	32	45	пк	55	С	плн	—	
—	14	20	30	35 пк	40	С	плн	
—	—	нач	—	18	27	34	пк	
25	30	50	пк	—	С	—	—	Весь черный, мягкий
пк	—	плн	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
плн	пк	—	—	—	—	—	—	Светло-коричн. с темн. пятном
—	65 пк	—	—	—	—	—	плн	
—	—	—	—	пк	1/2 пл.	—	—	
60	75 пк	—	плн	—	—	—	—	
—	плн	—	—	—	—	—	—	Темно-корич., с черн. пятном
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	Почти весь черный, сморщенный
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	

быстрое развитие гнили.

полное сгнивание; пк—начало образования пикнид; плн—инфекция в боковую поверхность зимний сорт.

1) Гниль яблок в саду на дереве развивается очень медленно (полное сгнивание плода в среднем в 30—40 дней), в комнате быстрее (в 20—30 дней).

2) Увеличение температуры (до 27°C) усиливает темп гнили (optimum до 25—27°).

3) Влажность вызывает наиболее быстрый темп развития гнили.

4) У зрелых плодов гниль развивается несколько быстрее, нежели у зеленых.

5) Зимние сорта более устойчивы, нежели осенние и в особенности летние.

6) При полном отсутствии аэрации гниль идет значительно быстрее.

Инфекция плодов (на дереве, в падалице) происходит через ранения (уколы насекомых и др.), ушибы и „цветочную чашечку“, где также бывают различные повреждения от заморозков, опрыскивания и др. причин (Mc. Cubbin, 8). В лежке гниль переходит с одного плода на другой от соприкосновения, притом также через места ранений, через легкие пятна ушибов, мелкие пятна гнили, легко просматриваемые при укладке плодов (l. c.). Однако при некоторых условиях, по Mc. Cubbin (l. c.), грибок имеет, очевидно, способность проникать и через неповрежденную поверхность плода.

На завязях груш нами наблюдалось во многих случаях развитие поражения (см. ниже) от плодоножки, с развитием на ней первых пикнид, что говорит за возможность инфекции через нее. При этом, по нашим наблюдениям, превалирование инфекции падалицы в большинстве только кажущееся: на падалице гниль интенсивнее развивается, нежели на дереве, и быстрее образуются пикниды (в особенности на влажной почве), почему она в падалице скорее всего и замечается.

При поверхностной инфекции на плодах (яблок, груш) вначале образуются темно-буроватые подкожные пятнышки. В зависимости от условий, последние в дальнейшем медленно или довольно быстро разрастаются и гниль охватывает все большую и большую поверхность плода и одновременно проникает вглубь мякоти.

При инфекции через чашечку плода развивается или сердцевинная гниль, или верхушечная гниль (blossom-end rot—„гниль цветочного конца“). Первая распространяется от центра плода к периферии. В начальной стадии она внешне на плоде не отражается и совершенно бывает незаметной, проявляясь под конец буроватыми пятнами или кругами, которые затем охватывают всю поверхность плода.

Верхушечная гниль развивается по направлению оси плода, при этом гниль в центре плода (сердцевинная гниль) развивается быстрее, чем по периферии, и проявляется на противоположном конце плода, когда поверхность плода бывает охвачена гнилью еще не вся. При дальнейшем развитии гнили на поверхности ниже края растущего пятна, то там, то здесь проявляются от сердцевинной гнили подкожные буроватые пятнышки. Последние растут, светлея в центре, и сливаются с краем растущего общего пятна. При разрезе плода наблюдается некоторое изменение в дальнейшем процессе гнили: по срезу развитие ее почти приостанавливается, а по периферии плода идет нормальным темпом. В конечном итоге, в том и другом случае, плод сгнивает целиком, причем при неблагоприятных условиях гниль в любой стадии может останавливаться совсем или развиваться неза-

метно, медленно; при благоприятных же условиях темп ее развития может вновь усиливаться.

По А. Потевне (s. g.) развитие гнили плодов зависит от их кислотности: при меньшей кислотности гниль развивается быстрее; это отчасти подтверждается и нашими работами (см. таблицу 3).¹⁾

Кроме t° (25—27° С.) благоприятствующим условием для развития черной гнили является, по нашим наблюдениям, отсутствие аэрации. Так, при искусственной инфекции гниль яблок в чашках Коха идет более быстро, нежели на плодах свободно хранящихся в лаборатории.

Влажность играет при этом большую роль, как в процессе гнили, так и в образовании пикнид: то и другое при влажности интенсифицируется. В увлажненном воздухе или на сырой почве на плодах развивается воздушный белый мицелий, или отдельными рыхлыми подушечками (пучками), под которыми развиваются пикниды, или сплошным пушистым войлоком, иногда охватывающим почти весь плод (см. таблицу 1, рис. 3 и 5). Впоследствии, опадая, он становится совершенно почти незаметным. Поверхность плода под ним чернеет.

Цвет гниющей мякоти плода обычно буроватый, у некоторых сортов светлее (Зимний Золотой Пармен, Кандиль-Синап), у других темнее (Антоновка, Апорт). Типичные поверхностные „черно-раковые“ пятна (на яблоках) первоначально имеют не однообразную (светло-коричневую или буроватую) окраску, а с концентрическими более темными кругами. Эта характерная зональность очень часто бывает выражена слабо или она совершенно отсутствует. При развитии гнили она вообще тушется (расплывается), оставаясь выраженной только тогда, когда гниль развивается при неблагоприятных условиях и очень медленно. При развитии гнили в лежке эта зональность бывает выражена слабо (Brooks, 4). Интенсивность цвета пятен меняется в зависимости от t° : при низкой t° (Mc. Cubbin, 8) и при высокой (28—30° С. и выше—наши наблюдения) окраска их бывает гораздо темнее.

В процессе развития гнили цвет пятна также не остается однообразным. Вначале темное, оно при разрастании светлеет и затем опять, начиная с центра, темнеет, переходя часто в черный цвет. Под конец сгнивший плод становится с поверхности однообразно более или менее темно-коричневым, или с более темными, черными пятнами, или превращается в совершенно черную (блестящую), сильно сморщенную резинистую мумию; в том и другом случае обычно с развитием многочисленных пикнид, усеивающих часто всю поверхность плода. В естественных условиях черные мумии встречаются реже, нежели коричневые. В первых стадиях развития такие черные мумии бывают очень сходны с подобными у *Stromatinia fructigena*; но затем они обычно сильно сморщиваются, покрываются прыщиками-пикнидами, чем и отличаются от мумий *S. fructigena*.

Существующие в литературе указания, что черно-раковые мумии представляются черными только от присутствия многочисленных черных пикнид, не совсем правильны; чернеет, как и в случае с *S. fructigena*, периферическая часть плода. Глубина такого слоя обычно не большая, 1—3 мм. Кутикула при этом остается неизменно прозрачной.

¹⁾ Вопрос требует специальной проработки.

При развитии пикнид на коричневом плоде вокруг них часто образуются маленькие черные зоны. Развитие пикнид обычно идет более или менее концентрическими кольцами от места инфекции.

Постепенно высыхая, черно-раковые мумии все более и более сморщиваются и твердеют; при этом процесс отвердения мумий яблок очень длителен и не так быстр, как у груш и айвы. Последние через 2—3 месяца становятся уже твердыми совершенно, некоторая-же упругость мумий яблок наблюдается даже после года и более выдержки их в гербарии. Цвет мякоти остается светло-буроватым, иногда с черными прослойками (главным образом по ходам плодожорки и др.).

На плодах груш и айвы тип развития черно-раковой гнили очень сходен с таковым у яблок, только пикниды обычно мельче и не так многочисленны, а у груш часто очень редкие, слабо развитые и часто с бесцветными стилоспорами. В дальнейшем у груш идет почти обязательное поверхностное почернение, часто неполное. Плоды сморщиваются и довольно быстро твердеют.

У груш кроме того часто наблюдается картина поражения (завязей), весьма сходная с „ожогом“ (fruit-fire), вызываемым *Bacillus amylovorus*. Гниль плода при этом распространяется от плодоножки, а почернение и развитие пикнид—с чашечки, что указывает на вероятность инфекции через последнюю.

Такое явление в сильной степени, с почти сплошным опадением завязей, нами наблюдалось на сильно пораженных „черным раком“ коры умирающих участках грушевых насаждений (Таганрогский, Черноморский окр., 1928 год). Подобная гниль типа „ожога“ нами наблюдалась еще (Черноморский окр.) на плодах китайки (*Pirus Malus* var. *baccata*) и на молодых завязях яблок, но с развитием одних только пикнид *Coniothyrium piricolum*.

Зеленые плоды айвы с дальнейшим развитием гнили также быстро темнеют, что обычно тушется покровным пушком; не сморщиваясь, быстро твердеют и характерно растрескиваются многочисленными продольными крупными и мелкими неправильными поперечными трещинами, чего не наблюдается у яблок и груш (см. таблицу I, рис. 4). У зрелых плодов айвы наблюдается слабое сморщивание; часто, как и у яблок, не бывает почернения; иногда мумии, совершенно твердые, сохраняют, не сморщиваясь, вполне облик плода (см. таблицу I, рис. 5).

Нужно при этом отметить, что при наличии чистой инфекции плодов (яблок, груш, айвы) *Sph. malorum* никакой горечи и горького привкуса (Шембель, 63) не наблюдается. Последнее идет, по нашим работам, исключительно за счет *Trichothecium roseum*.

Исходя из вышеуказанного, мы считаем, что имеющееся название данной гнили плодов „черная гниль“, не совсем для этого случая характерно и, по-нашему мнению, правильной было-бы установить для нее термин: чернораковая гниль плодов.

Поражение листьев.

При поражении листьев семячковых пород вызывается своеобразная, но часто, как и в чернораковой гнили плодов, характерная пятнистость их (см. таблицу II, рис. 1). Общее название данной пятнистости: „чернораковая пятнистость листьев“; другие: „коричневая пятнистость листьев“ и „лягушечий глаз“ (frog-eye).

Эта своеобразная пятнистость листьев семячковых привлекла к себе внимание уже давно, но благодаря, в большинстве случаев, своей нетипичности и частому отсутствию пикнид относилась, да, вероятно, во многих случаях относится и до настоящего времени, к различным причинам (к *Phyllosticta*, *Coniothyrium*, ожогу), только не к черному раку. Так, Alwood в 1892 году относит ее к *Phyllosticta pirina*, пикниды которой были им обнаружены на пятнах. Stewart в 1897 году относит ее к *Ph. limitata*. Поэтому *Phyllosticta* sp. и считали главным агентом пятнистости листьев яблони вообще, а другие грибки описывались, как спутники. Проработав более подробно вопрос о паразитизме *Phyllosticta* sp., Stewart и Eustace (40) (1902 г.) пришли к заключению, что *Phyllosticta* sp., являясь часто причиной пятнистости листьев, в то же время не участвует в массовой инфекции их, другие же грибки являются просто сапрофитами, почему, по их мнению, пятна на листьях большей частью вызываются ожогами от условий погоды и опрыскивания, а не грибной инфекцией.

Sphaeropsis malorum на пятнах листьев яблони был обнаружен ранее 1898 года, хотя только в 1902—03 г. Clinton доказал его патогенность. Однако до 1908 г. все еще существовало сомнение о связи данной пятнистости с черноракowym организмом и в первопричинности последнего. Работы Lewis (1908 года), Scott и Roger (33) доказали, что *Sph. malorum* является первопричиной данной пятнистости листьев яблони и что большинство сопутствующих грибов, за исключением *Phyllosticta pirina*, относится к сапрофитам.

Нами часто наблюдалось одновременное присутствие на листьях яблони иногда сливающихся друг с другом пятен с пикнидами *Sph. malorum*, *Phyl. Briardi* и главным образом *Coniothyrium piricolum* (рис. 12). Последние, как спутники *Sph. malorum*, отмечались и ранее (Воронихин, Сочинский р., 52, Потебня, 59) ¹⁾.

В Северной Америке (САСШ) чернораковая пятнистость листьев яблони является весьма опасной болезнью. У нас она, вероятно, имеет более широкое распространение, чем о том можно судить по имеющимся данным; но, благодаря частой своей стерильности и нетипичности, пропускается и регистрируется, как довольно редкое явление, только при обнаружении пикнид *Sph. malorum* ²⁾. В 1929 году в Черноморском округе нами отмечено большое развитие ее по всем почти районам, в особенности в местах сильного развития черного рака на коре.

Обычно при поражении на листьях яблони вначале появляются разбросанные очень мелкие красновато-коричневые крапинки, которые скоро разрастаются в округлые пятнышки (Walton, 42). Ткань пятна постепенно светлеет, само пятно резко обрисовывается и часто имеет слабо приподнятый край. При окончательном отмирании и высыхании пораженной ткани она, большей частью, становится грязновато-серого цвета. В дальнейшем пятно разрастается или расходящимися концентрическими зонами коричнево-красноватого цвета, с более или менее резко разделяющими их более темными границами, или лопастями, полумесяцами, с такими же резкими краями по пери-

¹⁾ Кроме того Потебня (59) отмечает еще, как спутника *Sph. malorum*, *Hendersonia Mali Thüm.*

²⁾ Отмечается: в Воронежской, Ставропольской, Астраханской губерниях, Сочинском районе; в последние же годы: в Сальском, Терском, Армавирском, Кубанском и Черноморском округах (яблоня, груша, айва).

ферии (см. табл. II, рис. 1). Последние (лопасти), разрастаясь при благоприятных условиях, часто сливаются с соседними, образуя сплошное почти однообразное пятно довольно больших размеров, иногда охватывающее $\frac{1}{4}$ и более поверхности листа. Зональность тогда бывает или почти совершенно не выражена, или очень слабо заметная, и пятна бывают очень сходны с пятнами ожога (см. таблицу II, рис. 1).

При росте пятна за первым коричневым концентрическим кругом (целым или из слившихся лопастей) следует рост подобного же второго круга, как бы выходящего из-под первого, а затем—третьего. Наблюдалось до четырех таких концентрических кругов, разделенных более темными границами, так что типичное пятно представляется как бы состоящим из наслоения пятен различной по интенсивности окраски, так как более взрослые внутренние круги становятся более светлыми, а центральное первоначальное пятно („зрачек“) становится совершенно светло-серым. Эта картина роста пятна концентрическими темными, часто неправильными кругами или лопастями, выходящими как бы один из-под другого, аналогична развитию грибка в чистых культурах (см. дальше). С нижней стороны листьев окраска пятен бывает менее интенсивна и зональность почти не заметна.

Часто пятна бывают вообще со слабо выраженной зональностью и нерезкими границами меж кругов, лопастей, так что по первому взгляду они бывают схожи с пятнами ожогов, отличаясь по нашим наблюдениям обычно неравномерной более интенсивной, более густой окраской и почти постоянным присутствием серовато-светлого „зрачка“ (первоначального пятнышка). При этом данную пятнистость часто тушует вышеуказанное одновременное присутствие *Phyll. Briardi* и *Conioth. piricolum*.

Пятна могут прекращать свой рост и при благоприятных условиях вновь его продолжать; величина их зависит от общего количества пятен на одном листе (Walton, 42). Наибольшее среднее число пятен на листе, наблюдавшееся Walton, равнялось 20,5.

У груши чернораковая пятнистость листьев, по нашим наблюдениям, бывает выражена еще более нетипично, чем у яблони. Отсутствует почти совершенно зональность; неправильное пятно типа ожога охватывает часто до $\frac{1}{2}$ и даже более пластинки листа, причем у груш подобные пятна встречаются часто с одними только пикнидами *Conioth. piricolum* (см. таблицу II, рис. 2). Пятнистость листьев айвы сходна с подобной у яблонь.

На черноракowych пятнах, как и на пораженных плодах, появляются черные точки—пикниды гриба, расположенные не строго концентрически или, чаще, разбросанно; но они бывают очень редки и часто не вызревают, что усугубляет трудность диагностики.

Инфекция листьев происходит непосредственно через эпидермис (Walton, 42).

Картина развития пятнистости (для Пенсильвании, l. c.) приведена на таблице 4-ой.

Из этой таблицы видно, что наибольшая инфекция листьев бывает в течение 2—2½ недель после цветения, т. е. когда листья бывают еще более нежны и сочны.

Начало инфекции происходит во время цветения и практически она прекращается, когда образуются верхушечные почки (Walton, 42). С возрастом листа, видимо, вообще становятся более устойчивыми к инфекции, так как зависимость от температуры и влажности хотя

ТАБЛИЦА 4.

Картина развития чернораковой пятнистости в Пенсильвании.

Периоды	Осадки в мм		Температура по С.			Процент инфекции листьев	
	За период	В день	Maxim.	Minim.	Средн.		
1918 г.	30/IV—12/V период цве- тения . .	18	1,5	26	10	—	20,5
	13/V—30/V	48	2,5	28	15	—	61,6
	31/V—27/VI	43,5	1,9	27,5	15	—	17,5
	28/VI— —19/VIII .	226	4	30,5	16,5	—	0,35
1919 г.	9/V—26—V .	85	4,7	19,5	8,0	13,5	Наивысший, и выше, чем в 1918 г. за дан- ный период

и отмечается, но только в весенние месяцы; летом же она нарушается или чем то тушуетя (I. с.). При этом влажность и температура являются главными факторами в развитии пятнистости, а также в образовании и развитии пикнид.

Сады, расположенные в сырых местах, бывают более подвержены данному поражению (I. с.). В местностях с сухим климатом пикниды почти не развиваются. По нашим общим наблюдениям вышеуказанная фенологическая связь видимо существует и у нас. При этом в мае—июне месяцах наблюдается уже развитие на пятнах пикнид (Черноморский округ—VI-29 г., Армавирский округ—VI-25 г., Кубанский округ—V-25 г.)

Вообще же вопрос о поражении листьев в наших условиях пока не изучен и требует специальной проработки.

Поражение коры.

Поражение ветвей и стволов вызывает также типичный для данного случая сухой некроз коровой ткани и носит общее название чернй рак, а в Америке также „Нью-Йорский яблонеый рак“. У нас часто данное поражение называется „ожогом“, „огневицей“, „антоновым огнем“ (см. таблицу II, рис. 3). Эта форма поражения в общем развитии черного рака является, видимо, первичной и при сильном развитии наиболее опасной.

Впервые это поражение было отмечено Реск в Северной Америке в 1879 г. Описано оно Paddock (29) (1899 и 1900 г.г.) и другими. В 1898 г. Paddock (I. с.) доказал, что на яблоне оно вызывается тем же организмом (*Sph. malorum*), что и черная гниль плодов.

В Северной Америке антонов огонь давно уже имеет большое распространение. У нас отмечается во многих местах, но, почти до последнего времени, как явление довольно редкое. За последние же годы, годы послевоенного периода, он стал положительно бичем садов и является одной из главных причин неостанавливающейся гибели насаждений (яблонь, груш).

Благодаря неизученности проявлений его в наших условиях, часто нетипичности и слабому спорообразованию, благодаря полному незнакомству с ним садоводов, он в лучшем случае относится до сих почти пор к ожогам коры, в худшем—вообще мало привлекает внимание.

Явления некроза коры, к которым относится и „антонов огонь“, часто в некоторой доле бывают сходны с поражениями от морозов и с солнечными ожогами, почему в большинстве случаев их и относят к таковым. Однако целым рядом исследований в этой области выявлены уже многие фитопаразиты (грибки и бактерии), вызывающие некроз коры и, по мнению Whetzel (44), подобные поражения живой коры скорее идут за счет организмов, нежели как результат неблагоприятных климатических условий.

Многие из явлений некроза коры по внешности бывают очень сходны. Суммарно они характеризуются отмиранием отдельных участков коры с последующим растрескиванием в поперечном и продольном направлениях. Такие отмирающие участки коры могут быть сухими или влажными, впалыми или выпуклыми, шероховатыми или гладкими, растресканными или нет, переходящими впоследствии в образования ран в древесине или ограничивающимися коровой тканью; все это находится в зависимости главным образом от паразита, вызывающего поражение.

По литературным данным некоторые из подобных „раковых“ болезней свойственны только определенным областям, другие являются космополитами. Из более известных в настоящее время раковых болезней для яблонь можно отметить следующие.

1) „Европейский рак“, вызываемый грибом *Nectria galligena* Bres. (Weese, 43), и *N. ditissima* Tull. (Paddock, 30); последний не образует наплывов.

2) „Пятнисто-черный рак“, вызываемый грибом *Muxosporium malicorticis* (Cordl.) Potebn. (Потебня, 59, Cordley, 6, Lawrence, 24). Часто сопутствует *Sph. malorum* на ветвях яблонь (Потебня, 59), но встречается и отдельно. Zeller (46) под названием *Muxosporium corticola* считает его за самостоятельного ракового паразита, чаще на грушах, нежели на яблоне (Орегон). По общим данным у нас в СССР в некоторых местах является злостным вредителем яблонь (рак коры).

Другие названия паразита: st. con.—*Macrophoma curvispora* Peck, *Gloeosporium malicorticis* Cordl. st. perf.—*Neofabraea malicorticis* (Cordl.) Jackson. Поражает ветви и вызывает гниль плодов, которая может развиваться и в лежке.

3) „Иллинойский яблоневый рак“ или „пузырчатый рак“ (blistereancer), вызываемый грибом *Nummularia discreta* Tul. (Hasselbring, 18).

4) „Горько-гнилостный рак“, вызываемый грибом *Glomerella rufo-maculans* (Berk.) Spauld. et Schr. (Burri E., 5). Он является паразитом главным образом плодов, вызывая „горькую гниль“ (bitter-rot, fire-rot), но иногда переходит и на ветки и вызывает побурение, растрескивание и отмирание коры.

5) „Ожоговый рак“ („ожог“) (blight-cancer), вызываемый бактерией *Bacillus amylovorus* (Burri) D. Ton. (Whetzel, 45).

6) Являющийся предметом настоящей работы „антонов огонь“ („черный рак“, „Нью-Йорский яблоневый рак“).

С последним на ветвях часто встречается *Cytospora capitata* Sacc. [по литературным данным (Потебня, 59) и нашим наблюде-

ниям], которая по Stewart (40) также вызывает „раковые“ (cancer) поражения коры, *Myxosporium malicorticis* (Cordl.) Potebn. (см. выше), *Valsa ambiens* Fr. и др.

Поражение коры, вызываемое *Physalospora malorum* („антонов огонь“), в своей начальной стадии развития напоминает отчасти *Nectria galligena*, но без образования наплывов, в последующих же стадиях—„ожог“ коры (*Bacil. amylovorus*). Отличие „антонова огня“ от последнего заключается в следующем (см. таблицу 5).

ТАБЛИЦА 5.

Отличия антонова огня от ожога коры.

Антонов огонь (см. табл. II, рис. 3) (<i>Sphaeropsis malorum</i>)	О ж о г к о р ы (<i>Bacillus amylovorus</i>)
Обычно встречается на главных ветвях уже взрослых деревьев	Более часто встречается на штамбе и ветвях молодых деревьев
Пораженные участки растресканы, шероховатые, обычно черные	Пораженные участки впалые, гладкие, не растресканные и коричневые
Ткань свежих поражений сухая	Ткань свежих поражений водянистая
Поверхности поражений коры покрываются пикнидами, которые на старых повреждениях бывают не так ясны и редко встречаются	На пораженной поверхности пикнид не образуется; последние встречаются только на старых поражениях при вторичной уже инфекции их сапрофитными формами грибов
В большинстве „раковые“ поражения многолетние	Большой процент „ожогов“ активен только один сезон (главным образом весну)

В виду того, что название „черный рак“ является в данном случае не совсем соответствующим, так как получающийся при поражении тип некроза скорее похож на ожог и ничего общего не имеет с типичным раком (злокачественная опухоль), то мы считаем более правильным установление в русской терминологии крестьянского названия „черно-ракового“ поражения—„антонов огонь“, довольно метко характеризующий проявление данного некроза,

Обычно при поражении коры (яблонь, груш, айвы) первым признаком является побледнение коры в виде округлого пятна. Последнее затем бурее и на увлажненной коре (в особенности яблонь) темной окраской резко отличается от здоровой части. В дальнейшем медленно или довольно быстро это пятно разрастается в поперечном и главным образом в продольном направлении, причем часто наблюдается рост неправильными лопастями, как-бы выходящими из под старого поражения в продольном направлении.

У яблонь обычно кожа по пути развития „рака“ припухает с легким наплывом у границы (см. таблицу II, рис. 4). При медленном развитии „рака“ эта припухлость бывает слабая, складочками, которые обычно спадаются и кожа остается на месте. При быстром развитии припухлость бывает сильная, волдырем, кожа обычно отделяется и мелкими частями почти вся опадает, а ткань коры чер-

неет и покрывается сетью продольных и поперечных трещин. У взрослых уже поражений частицы отмершей коры частично могут отпадать, обнаженная древесина затем также чернеет.

Но встречаются случаи, когда пораженная ветка не изменяет даже облика и цвета, и кожица не отстает совершенно. Такая картина нами наблюдалась главным образом на тонких ветвях (яблоня, айва). В то же время нами часто наблюдалось не отмеченное еще явление, когда вся ветвь охватывается поражением, распространяющимся от имеющегося „рака“, обычно в нижней части ее, быстро, как огнем. Кожица коры при этом, как при солнечном ожоге (морозном ожоге), отстает сплошным волдырем, разрывается и отпадает или свисает крупными лоскутами (см. таблицу II, рис. 5, и табл. III, рис. 1). Коричневая ткань при этом часто не чернеет или почернение происходит слабое и уже долго спустя после проявления поражения. Ветвь быстро засыхает, листья коричневеют, обвисают, как на сломанной ветви; имеющиеся плоды сморщиваются и засыхают (см. таблицу III, рис. 2). Такое явление, видимо, не приурочено к какому-либо периоду. Нами наблюдалось оно в разных местах весной и в конце лета. По распространению оно отмечалось нами во всех садах с сильным развитием на насаждениях „антонова огня“. По нашим наблюдениям это явление происходит перед окончательным „удушением“ ветви черно-раковым поражением, располагающимся у основания ветви, и является отчасти показателем того, что на ослабленной (но живой) ткани черно-раковый грибок развивается интенсивнее.

У груши проявление антонова огня имеет несколько другую картину: кожица коры не припухает и не отстает, ткань темно-коричневая, но не черная, сеть растрескивания коры очень частая с доминированием более глубоких кольцевых поперечных трещин (см. таблицу III, рис. 3). Начальные же трещины (довольно глубокие), как и у яблони, продольные и продольно-полукруглые по краю пятна, которыми обычно поражение резко отделяется от здоровой части. На толстых ветвях и штамбах пораженная и мелко растресканная кора отстает и легко отделяется кусками.

Поражение коры айвы по типу ближе подходит к таковым у яблони, но без особенной припухлости и со слабым почернением. Поражение мушмулы отчасти сходно с поражением коры яблони, но также со слабым потемнением.

Обычно поражаются сначала главные ветви и штамбы деревьев; последующей стадией является переход антонова огня и на тонкие ветки и даже веточки. Первоначально поражения антоновым огнем обычно бывают поверхностными без внедрения в камбий. В дальнейшем захватывается камбий и частично древесина. Иногда образуются глубокие раны, вызывающие гибель древесины на значительную глубину. Последнее получается главным образом тогда, когда инфекция происходит через ранения или следы опавших ветвей (Mс. Cubbin, 8).

В большинстве случаев чернораковые поражения многолетние и развиваются довольно медленно. Рост их с осени или при неблагоприятных условиях (высокая или слишком низкая температура, сухость воздуха) прекращается, а весной или с изменением условий продолжается. Продолжается он обычно до тех пор, пока ветвь не окажется окруженной поражением почти кругом (кольцом), что в зависимости от толщины ветви и климатических условий может

произойти и в один сезон. Верхняя часть ветви сравнительно медленно отмирает, чему обычно предшествует пожелтение листы; или охватывается быстро растущим антоновым огнем вся целиком (см. выше).

На раковых поражениях уже летом развиваются пикниды грибка. При этом развитие их очень не однообразно: в одних случаях они развиваются густо, пышно, в других—очень слабо или даже могут совсем отсутствовать. Развиваются они только на молодых и свежих частях поражений; на старых развития пикнид не наблюдается. На грушах они развиваются слабее и бывают малочисленнее, нежели на яблонях, причем сами по себе они у груш мельче, с более тонкими и более светлыми стенками; стилоспоры бледные, почти прозрачные. Не наблюдается у груш и стромообразного под пикнидами образования.

Инфекция по Delacroix (10—11) происходит весной через различные ранения коры, морозобойные места солнечных ожогов, но, по нашим наблюдениям, она может иметь место и в течение всего лета, о чем свидетельствуют часто встречаемые в середине и конце лета начальные раковые пятна.

Влажность является благоприятным фактором для развития антонова огня; сухость, слишком высокая или низкая температура задерживают его рост, и пикниды в областях с сухим климатом по Zeller (46) обычно задерживаются в развитии перед тем, как они начинают образовывать споры.

Наибольшего развития антонов огонь достигает в старых, запущенных садах, но он встречается и в отдельных садах даже с вполне нормальной постановкой дела ухода (Zeller, l. c.), что устанавливается последнее время и нами (Астраханская, Самарская губ., Сев.-Кав. край) при этом в довольно сильной степени.

На ослабленные антоновым огнем ветви нападают другие вредители (сапрофиты и полупаразиты), из которых особенно постоянными являются короеды (*Ipidae*), которые обычно и ускоряют гибель ветвей (см. таблицу III, рис. 4). На засыхающих от антонова огня ветвях очень часто встречается грибок *Cytospora capitata* Sacc. et Sch. Нами он отмечался почти по всем обследованным садам, как спутник *Sph. malorum*.

Кроме того нами отмечены еще: *Valsa ambiens* (Pers.) Fr. (st. perf. для *Cyt. capitata*?; они встречаются совместно) на ветвях яблонь, Сальский округ; *Coniothecium* sp., ветви яблонь, Сальский окр.; *Phoma pirina*, ветви яблонь, Сальский, Таганрогский окр., груш—Сальский, Черноморский окр.; *Cytospora leucosticta* Ell. et Barth. (?), ветви яблонь—Сальский, Таганрогский окр.

В Черноморском округе (1929 г.) на ветвях груш нами отмечено очень сходное с черно-раковым поражением (начальная стадия развития „рака“) с одними только пикнидами *Coniothyrium piricolum* Potebn. (?) (размер стилоспор 4,5—6×2,5—3 м). По O'Jara (28) другой вид, *Coniothyrium Fuckelii* Sacc., производит настоящие раковые образования на ветвях роз и яблонь. Искусственной инфекцией обнаруживается возможность перехода его с роз на яблони и обратно. Грибок поражает также плоды ябл., вызывая крупные бурые пятна, разрастающиеся до полного гнивания плода. Размер стилоспор 2,4—6×2—3,5 м.

Вообще вопрос о *Coniothyrium* sp., встречающемся у нас довольно часто и часто сопутствующем *Sph. malorum* (листья, плоды, кора), требует специальной проработки.

Значение отдельных видов поражения и экономическая важность черного рака плодовых деревьев.

Из всех вышеописанных форм проявлений черного рака наибольшее значение имеет поражение им коры плодовых деревьев—„антонов огонь“.

С данным видом поражения борьба трудна, а при сильном развитии почти невозможна. Поражая главным образом главные ветви, притом поселяясь обычно при основании их (развилки, или в нижней части), он часто не дает возможности проводить даже омолаживания. Вырезка же сильно развитых поражений в виду того, что грибок захватывает коровую ткань довольно глубоко, равносильна обрезке ветви совсем, так как приходится часто вырезать очень много живой ткани как в глубину, так в особенности по периферии ветви.

Первоначальный ход грибка в тканях макроскопически не отличим. Покоричневение, а затем потемнение ткани является уже последующей стадией, и трудно, конечно, бывает практически определить, на сколько дальше от потемневшей ткани распространился грибок, тем более, что у черноракowego грибка имеется тенденция распространения неравномерно кругами, а лопастями в разные стороны (характер роста чистых культур, пятнистость листьев, развитие антонова огня).

Поэтому даже при тщательной вырезке ракового поражения очень часто наблюдается явление дальнейшего развития „антонова огня“. Здесь, вероятно, немаловажную роль играет и загрязненность инструмента.

Развиваясь медленно или довольно быстро, в зависимости от условий (по общим наблюдениям темп развития антонова огня вообще с ростом его постепенно ускоряется), антонов огонь приводит к гибели сначала отдельные ветви, а затем и все дерево целиком.

Распространяясь благодаря тем или другим агентам, он охватывает все большее и большее число насаждений, переходя при этом и на молодые посадки, становясь таким образом, при его запущенности, бичем садовых районов, что наблюдается у нас за последнее время.

Кроме того нами отмечены довольно частые случаи поражения молодых веток на омоложенных и перепривитых насаждениях, сильно пораженных раком. Это говорит за то, что сильно пораженные насаждения не имеют никакого смысла омолаживать и перепрививать.

Нужно отметить еще, что по общим наблюдениям груши быстрее поддаются воздействию антонова огня, нежели яблони, айва, и быстрей, сравнительно, погибают. Массовое же поражение завязи груши, чего не наблюдалось нами у яблонь, усугубляет еще больше значение черного рака для грушевых насаждений.

Поражение плодов в лучшем случае понижает ценность их и вызывает понижение устойчивости их в лежке, а в худшем—уничтожение большей или меньшей части урожая, как на дереве (пораженные плоды обычно опадают), так и в лежке. При этом по частой нетипичности начальных стадий гнили, слабого ее развития (главным образом уже на падалице или в лежке), вследствие слабого часто спорообразования и наблюдающейся часто комплексной инфекции, дается основание предполагать, что значение чернораковой гнили плодов у нас далеко не дооценивается.

Слабое поражение листьев чернораковой пятнистостью большого экономического значения, конечно, не имеет. Однако сильное развитие ее очень заметно отражается на деревьях, вызывая (Walton, 42): 1) преждевременный листопад (что нами наблюдалось в 1929 г. в Черноморском окр.), 2) понижение жизнедеятельности дерева, 3) ослабление плодовых почек и 4) очень заметное уменьшение величины плодов. Так, по Walton'у (42) в последнем отношении наблюдается зависимость, приводимая в таблице 6.

ТАБЛИЦА 6.
Зависимость между поражением листьев и величиной плодов.

Процент поражения листьев	Размер (диаметр) плодов	Процент поражения листьев	Размер плодов	Процент поражения листьев	Размер плодов
19,8	67 мм	28,5	65 мм	79,4	52,5 мм
21,5	67,5	65,5	60	99 (сплошное поражение)	очень мелкие

Из всего вышеуказанного, а также принимая во внимание колоссальное распространение черного рака по садам юго-востока нашего Союза и наблюдающийся во многих случаях переход его на молодые посадки, вполне ясна роль черного рака и его экономического значение. Он является одной из главных причин все продолжающейся гибели насаждений семячковых пород. Он является прямой угрозой развития плодоводства в будущем.

Кроме вполне выявившейся вредительской деятельности черноракового грибка, ясен и паразитизм его, умаляющийся, однако, до последнего почти времени многими вплоть до сапрофитизма, что, по нашему мнению, объясняется исключительно неизученностью его проявлений в наших условиях. Поражение листьев, плодов, поражение молодых веток и даже побегов, рост раковых поражений коры (антонова огня) указывают на вполне выраженную паразитическую способность грибка.

При том эта способность стоит даже выше многих облигатных паразитов, как *Venturia* (парша плодов, листьев), *Phyllosticta* (пятнистость листьев) и др.: растительная ткань может локализовать поражения последних, в то же время она не может противостоять натиску *Sph. malorum*. Черноракковая пятнистость не ограничивается пятнышками, а часто охватывает солидную часть листовой пластинки (от одного места инфекции); черноракковая гниль не ограничивается поверхностным пятном (как парша), а заканчивает при благоприятных условиях свою деятельность полным гниением и мумификацией плода; антонов огонь растет до полного „удушения“ ветви или полного охвата ее сплошным поражением.

Факультативность же паразитизма *Sph. malorum*, выражающаяся якобы, что он поражает „исключительно только ослабленные деревья и ветви“, как это обычно принято считать, приписывается ему

потому, что он, медленно развиваясь на здоровых частях, на ослабленных (часто им же самим) тканях и органах принимает более быстрый темп и более пышное развитие, бросающееся уже ярко в глаза. Эта способность несколько не умаляет паразитизма грибка и в то же время усиливает важность его, как вредителя.

Таким образом черный рак по своей важности, как вредитель, стоит выше многих банальных и широко распространенных грибов-вредителей. Он не уступает по важности некоторым видам, принявшим за последнее время также злостную форму, как *Monilia cinerea* (главным образом в форме „ожога“ цветов и побегов косточковых), *Clasterosporium carophilum* (Туркестан) и др. В виду этого он, по нашему мнению, более приближается к таким вредителям, как филлоксеры виноградной лозы, и потому требует к себе аналогичного более серьезного внимания.

Меры борьбы.

Для установления мер борьбы с черным раком из всего вышеизложенного наиболее важными моментами являются следующие.

1) Обычно черный рак начинает свое развитие со старых запущенных, ослабленных насаждений.

2) Грибок поражает штамбы, главные ветви, листья, плоды, причем на плодах развивается, главным образом, на падалице и в лежке.

3) По характеру инфекции грибок проявляет себя и как настоящий паразит (на листьях, вероятно, и иногда на плодах), и как раневой паразит (кора, плоды).

4) Грибок многолетен и зимует, как пикнидами, так и покоящимся мицелием в опавшей листве (?) (Walton, 42) и в раковых поражениях на коре.

5) Стилоспоры грибка имеют способность сохранять (в пикнидах) жизнеспособность очень долго (годами) даже в высушенном материале. Не убивает их (в пикнидах) известкование и опрыскивание 5—10% раствором железного купороса; у нас свободно прорастали многие стилоспоры, взятые из пикнид с ветвей яблонь, опрыснутых 5—10% раствором железного купороса.

6) Никакие опрыскивания не имеют значения для борьбы с антоновым огнем: грибок, находясь сравнительно глубоко в тканях коры, остается живым.

7) Стилоспоры грибка легко и быстро прорастают в простой воде при 18—28° С. (возможно и ниже 18°). Сухость, высокая и низкая температуры останавливают их прорастание и развитие самого грибка вообще.

Основываясь на этом, все мероприятия по борьбе с черным раком можно разделить на общие профилактические мероприятия и частные меры борьбы.

Общие профилактические мероприятия.

Профилактические мероприятия в основном сводятся к чистоте сада, к своевременному и правильному уходу за насаждениями и почвой, имеющему целью создание наиболее здоровых условий развития деревьев, а также к своевременному пресечению развития черного рака в его начальных стадиях. Сюда же относятся и мероприя-

тия по защите насаждений от воздействия неблагоприятных метеорологических факторов и подбор устойчивых сортов. Последний вопрос требует специальной проработки.

В частности эти мероприятия таковы.

1) Своевременное удаление из сада имеющихся и возможных очагов заразы (старые погибающие или засохшие уже насаждения и отдельные деревья или ветви).

2) Тщательный надзор за насаждениями, в особенности молодыми, с немедленной зачисткой первых раковых поражений.

3) Тщательный и своевременный уход за ранениями коры (морозобоины, ожоги, порезы, поломы и т. д.), состоящий в немедленной вырезке, зачистке и обмазке 5% раствором железного купороса, с последующим покрытием садовой замазкой или масляной краской (вареное масло плюс мумия или охра), в особенности на молодых посадках.

4) Борьба с вредителями, повреждающими кору.

5) Обязательное осеннее опрыскивание насаждений железным купоросом и обмазка штамбов и главных ветвей известковым молоком.

6) Правильный уход за почвой с внесением соответствующих удобрений.

7) Правильный уход за насаждениями вообще (своевременная и тщательная прорезка, чистота коры и сада).

8) Тщательный сбор падалицы с немедленным уничтожением гнилых плодов.

9) Подбор устойчивых сортов. Walton (42) для Пенсильвании указывает отчасти устойчивые сорта яблонь от чернораковой пятнистости листьев (frog-eye): York-Imperial и Stayman Winesap. Воронихин (51) для Черноморского побережья (Сочи) дает следующий список сортов яблонь по степени поражаемости их чернораковой гнилью (см. таблицу 7).

ТАБЛИЦА 7.

Степень поражаемости сортов яблонь чернораковой гнилью в Сочи.

СОРТА	Процент поражения	СОРТА	Процент поражения
Ренет канадский и серый французский	0	Кандиль-Синап	2,32
Сары-Синап	0	Белый зимний Кальвиль	3,96
Пшахазез	0	Ренет Орлеанский	5,1
Желтое благородное	0,24	Пепин немецкий золотой	5,38
Меш-Адеги	0,27	Челлини	7,08
Ренет Анапасный	0,81	Ренет Шампанский	9,9
Черкесское красное	1,4	Ренет Обердика	20,9

По нашим общим наблюдениям (Северо-Кавказский Край) наиболее подверженным черному раку является летний сорт яблони Астраханское белое. Некоторая же наблюдаемая разница в сортопоражаемости такова (см. таблицу 8).

ТАБЛИЦА 8.

Степень поражаемости сортов яблонь черным раком в Северо-Кавказском Крае.

С о р т а	Степень поражения		С о р т а	Степень поражения	
	ант. ог- нем коры	гнилью плодов		ант. ог- нем коры	гнилью плодов
Астрахан. белое . . .	+++	+++	Ренет Смирненко . .	++	+
» красное . . .	+++	+++	Ренет Обердика . .	++	+++
Харламовка	++	+++	» французск. . .	+	+
Антоновка	+++	+++	Бель-Флер	+++	+++
Арабка	+++	+++	Челлини	++	+++
Апорт	+++	+++	Бисмарк	++	++
Тиролька	++	+++	Бойкен	++	++
Зимний золотой Пар- мен	+++	+++	Кандиль-Синап . . .	++	++
Ранет Кассельский . .	+++	++	Ренет Шампанск. . .		+++

Обозначения: + слабое, ++ среднее, +++ сильное поражение.

Частные меры борьбы.

А) Частные меры борьбы с поражением коры (антоновым огнем). 1) Вырезка раковых поражений, в особенности первоначальных, с захватом здоровой части вглубь и по периферии пятна, с последующей обмозкой железным купоросом и покрытием масляной краской (вареное масло с охрой или мумией).

При запущенности и сильном развитии поражений лучше проводить обрезку ветвей или удаление целиком отдельных насаждений.

2) Тщательное последующее наблюдение за дальнейшим состоянием зачищенных поражений с немедленной новой зачисткой возможного дальнейшего их роста.

В. Частные меры борьбы с поражением плодов (черно-раковой гнилью). 1) Опрыскивание насаждений бордоской жидкостью или серно-известковым отваром (см. ниже).

2) Тщательная сортировка урожая.

ТАБЛИЦА 9.

Результаты опрыскивания и опыления по борьбе с frog-eye в Пенсильвании.

	Контроль	Ф у н г и ц и д ы			
		Б. ж.	С-и. о.	Pyrox	Sulfuride
Процент поражения листьев	79,4	19,8	21,5	28,5	65,5
Среднее число пятен на листе	9,88	8,75	2,25	2,0	6,26

ТАБЛИЦА 10.

Результаты опытного ремонта садов со сплошной зачисткой раковых поражений и с ликвидацией очагов заразы.

Садовладелец	Площ. сада	Возраст и состав	Состояние сада в 1927 г.	Проведенные мероприятия	Состояние сада в 1928 году
1. Оп. Зоостанция, хут. № 3	4	25 Посадки исключительно почти яблони	Общее состояние плохое. Массовая пятнистость листьев. Массовая падалица и черноракровая гниль. Поражения деревьев антоновым огнем 100%, по степени 2—3 балла	За осень—весну 27/28 г. частично удалены засыхающие деревья и все погибающие сильно пораженные ветви. Удален сушняк. На 80% зачищены раковые поражения. Сад опрыснут 5% раствором железного купороса	Общее состояние сада слабо удовлетворительное. Пятнистость листьев слабая. Новые проявления антонова огня проявляются, но редко. Заметен большой процент роста старых зачищенных поражений. Урожай слабый, но падалица незначительная. Сад сильно пострадал от яблоневой моли
2. Та же станция хут. № 1	8	45 Посадки исключительно семечковые	Общее состояние очень плохое. Массовая пятнистость листьев. Массовая падалица. Сильный сушняк. Поражения деревьев антоновым огнем 100%, степень поражения 3—5 балла	За осень—весну 27/28 г. сад выкорчеван весь	
	12	27 Посадки почти исключительно яблони	Общее состояние сада слабо удовлетворительное. Сильная пятнистость листьев и сильная гниль плодов (в особенности в лежке); поражение деревьев антоновым огнем на 80%, степень поражения 1—2 балла	За осень—весну 27/28 г. удалены засыхающие, сильно пораженные ветви; сад опрыснут 5% раствором железного купороса; зачищены раковые поражения	Общее состояние удовлетворительное. Пятнистости листьев почти нет; отмечена в сильной степени вблизи дороги, по которой волоком удалялись выкорчеванные деревья старой части сада. Мало черноракровой гнили. Новых поражений коры наблюдается очень мало
3. Коммуна имени т. Ворошилова	12	20 Посадки исключительно почти яблони	Общее состояние сада слабо удовлетвор. Довольно сильная пятнистость листьев. Большая гниль плодов в лежке. Поражение деревьев антоновым огнем 70% со степенью 1—2 и до 5% в 4—5 баллов	Удалены все погибающие насаждения (5%) и отдельные ветви. Зачищены раковые поражения. Сад опрыснут 10% железным купоросом.	Общее состояние хорошее. Пятнистости листьев почти нет. Новых раковых поражений коры не наблюдается. Урожай вполне транспортабелен; сдан на 80% Госторгу

Примечание. Балловая система: 1 балл—поражения коры единичные, начальные; 2 балла—поражения взрослые; 3 балла—есть отдельные усыхающие ветви; 4 балла—поражены почти все ветви; 5—все дерево засыхает от сплошного поражения.

3) Хранение плодов в хорошо проветриваемых, сухих и нетеплых помещениях (не выше 4—6° С. и не ниже 2° С.). Хранить плоды на полках (стелажах) в раскладку и не более, как в два шара (яруса), а не в ящиках.

При упаковке к экспорту необходимо обертывание плодов в бумагу.

С. Частные меры борьбы с поражением листьев (черно-раковой пятнистостью). 3—4-кратное опрыскивание насаждений серо-известковым отваром или бордоской жидкостью, дающими по Walton (42) наилучшие результаты, что видно из таблицы 9.

При этом лучшими сроками опрыскивания по Walton (l. c.) для Пенсильвании являются: 1-ое—непосредственно перед цветением (одно только такое опрыскивание серо-известковым отваром дает уменьшение пятнистости уже на 6,2%); 2-ое в конце цветения, когда опадет $\frac{3}{4}$ лепестков; 3-е—недели через 2 после второго; 4-ое приблизительно в середине июня, т. е. недели через 2—3 после 3-го.

В заключение нужно отметить, что в настоящее время, в виду сильного развития и распространения черного рака по садам юго-востока СССР, по нашему мнению, для пресечения дальнейшего его развития и гарантии от „злоклучений“ с новыми посадками, необходимы срочные и решительные меры по сплошному ремонту и оздоровлению садов. Только сплошное, единовременное проведение мероприятий (удаление очагов заразы, сплошная зачистка раковых поражений), по нашим наблюдениям и работам, может дать нужные результаты. Подобные мероприятия мы провели в 3-х опытных садах Сальского округа Северо-Кавказского края, результаты работы в которых по сплошному их оздоровлению сведены в прилагаемую таблицу 10.

Одни паллиативы же, как ежегодная обрезка сушняка, очистка отстающей коры и т. п., не достигают цели, чему могут быть свидетелями многочисленные сады с установившимся в них более или менее удовлетворительным уходом, но без проведения специальных мер по борьбе с черным раком, в которых развитие антонова огня (в особенности) и других проявлений черного рака не приостанавливается.

Кроме того за садами, подвергнувшимися такому сплошному оздоровлению, необходимо в дальнейшем установление особенно тщательного наблюдения (в особенности за дальнейшим ростом раковых поражений) и неослабного темпа проведения мероприятий по общему уходу; необходимо, так сказать, установление в них санаторного режима.

SUMMARY.

The work represents a summary of literary data as well as of the results of the author's work and observations relating to the black canker on fruit trees caused by *Physalospora malorum* (Arn.) Shear (= *Sphaeropsis malorum* Peck) and having of late considerably spread in the South-East of the U. S. S. R. [The Caucasus (northern part) and the Middle and Lower Volga Region].

The synonymy both of status imperfectus and of status perfectus is quoted; then follows a detailed description of both stages as well as of the characters of pure cultures of the fungus on various media.

Further comes the description of the characteristics of the injury caused to different parts of fruit trees (apple, pear and quince): blossoms, fruit, leaves and bark.

In 1929 in the orchards of the district of Sochi the author discovered a severe infestation of pear blossoms caused by the fungus, its pycnidia being mainly distributed about the staminal filaments (fig. 5) and pistils. Regarding the infestation of the fruit of orchard trees by this fungus the author cites, besides literary data, a number of her own experiments and observations. Then follows a description of the injury caused by the fungus to leaves, with a detailed characteristic of the spots produced by it and of the difference of the latter from other spots on the same trees. Particular attention is paid to the injury done to the bark, as the most dangerous form of the disease, and the various conditions the damage displays are described.

Then the author dwells on the importance of the different forms of injury mentioned above and on the general economic moment of the black canker of fruit trees. The conclusion of the author is that the disease is one of the main causes of the destruction of pomaceous fruit trees observed in the seed orchards of the South-East of the U. S. S. R.

Finally the author enumerates the methods of controlling the black canker, dividing them into general preventive and special (particular, occasional) measures of control.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Arnaud, G. 1912. Notes phytopathologiques.—Annal. d'Ecole nat. d'agricult. de Montpellier, 2 sér., XII.
2. Anderson, H. W. 1922. Orchard practice for the countrol of blister cancer of apple trees.—Illin. Agr. Ex. Sta., Circ. 228.
3. Brooks, Ch. and De Mer, Margaret. 1912. Apple leaf spot.—Phytopathology, 2.
4. Brooks Ch., Cooley J. S. and Fisher, D. F. 1920. Diseases of apples in storage.—Farmers Bullet. 1160, 13 p.
5. Burriel, T. J. and Blaiz, J. C. 1902. Bitter rot of apples.—Illin. Exp., Sta., Bull. 77, 335 p.
6. Cordley, A. B. 1900. Some observation. Tree antracnose.—Bot. Gar., 30, 48 p.
7. Crabbil, C. Harv. 1915. The frog-eye leaf spot of apples.—Va. Agr. Exp. Sta., Bull. 209.
8. Mc. Cubbin, W. A. 1915. Fruit tree diseases of South Ontario.—Bull. 24. Dominion of Canada, Depart. of Agr.
9. Cunningham, G. H. 1923. Black-rot (Physal. cydoniae).—New. Zealand. Journ. of Agr., XXVII, 2, 95. p.
10. Delacroix, G. 1913. Sur un chancre du pommier produit par le Sphaerops. malor.—Bull. Soc. Myc. Fr., XIX.
11. Idem. Sur l'identité réelle du Sph. m. Ibidem.
12. Idem. Maladies des plantes cultivées, p. 389.
13. Dickson, B. F. 1923. Plant disease 1920—21 in Quebec.
14. Diedicke, H. 1913. Pilze, VII, in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Leipzig.
15. Doidge, Et. M. 1922. A fungus of economic importenc on the Avocado.—Bathavia, 3, p. 179.
16. Griffon et Maublanc. 1910. Sur des espèces de Sphaerops. et de Diplodia parasit. du poirier et du pommier.—Bul. Soc. Myc. Fr., XXVI.
17. Grossenbacher, J. G. and Duggar, B. M. 1911. A contribution to the life history, parasitism, and biology of Botriosph. ribis.—N. Y. Agr. Exp. Sta., Tech. Bull. 18.
18. Hasselbring, H. 1902. Cancer of apple trees.—Illin. Exp. St., Bull. 70, p. 225.
19. Hedrick, U. P. 1907. Cause and control of Bordeaux injury.—N. Y. Geneva Agr. Exp. Sta., Bull. 287.

20. Hesler, L. R. 1913. *Physalospora cydoniae*.—Phytopathology, 3, p. 290—295.
 21. Idem. 1915. Apple cancer and their control.—Corn. Univ. Agr. Exp. Sta., Bull. 28.
 22. Idem. 1916. Black—rot, leaf spot, and cancer of pomaceous fruits.—Cornell Univ. Agri. Exp. Sta., Bull. 379.
 23. Jarvis, H. 1922. Fruit fly investigations.—Queensl. Agr. Journ., XVIII, 4, p. 269.
 24. Lawrence, W. H. 1904. Black spot canker.—Wash. St. Exp. Sta., Bull. 66.
 25. Müller Thurgan, H. 1922. Eine durch ein *Gloeosporium* verursach. Krankheit der bei *Cyclamen*-pflanzen (*Cyclamen persicum*).—Landw. Jahrb. der Schweiz, XXXVI, 6, p. 824.
 26. Nishikado, C. 1921. *Annales Phytopathol. Soc. Japan*, I, 4.
 27. Idem. 1923. Ueber die durch *Physalosp.* und *Conioth.* verursach. Krankheit der Weintr. in Japan.—Ber. Ohara Inst. landw. Forsch., II, 3.
 28. O'Gara. 1911. The parasitism of *Coniothyrium Fuckellii* Sacc.—Phytopathology, Vol. 1.
 29. Paddock, W. 1899. The New York apple tree canker.—N. Y. Agr. Exp. Sta., Bull. 163.
 30. Idem. 1901. The European Canker.—N. Y. (Geneva) Agr. Exp., Sta., Bull. 185.
 31. Saccardo, P. 1900. *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*, in III. p. 294.
 32. Scott, W. M. 1900. *Bur. Plant Ind.*, Bull. 93, p. 27.
 33. Scott, W. M. and Rorer J. B. 1905. Apple leaf spot caused by *Sphaerops. malorum*.—U. S. Dep. Agr., Bull. 121.
 34. Shear, C. L. 1910. Life history of *Melanops Quercuum* (Schw.) Rehm f. *vitis* Sacc.—(Abstr.) Science, 31 : 748.
 35. Shear, Ch. 1914. Life history of *Sphaerops. malorum*.—(Abstr.) Phytopathology. 4 : 48—49.
 36. Idem. 1916. Life history of *Melanops*.—(Abstr.) Phytopathology, 6 : 109.
 37. Shear, Ch., Stevens, N. E., and Wilcox, M. S. 1924. *Botriosphaeria* and *Physalospora* on currant and apple.—Journ. Agr. Res., 28, pp. 589—598.
 38. Stevens, N. E. 1924. *Physalospora malorum* on currant.—Journ. Agr. Res., Vol. 28, № 6.
 39. Stevens, N. E., and Wilcox, M. S. 1925. The citrus stem rot *Diplodia*, its life history and relation to *Sphaerops. malorum*.—Phytopathology, XV—6.
 40. Stewart, F. C., and Eustace, H. J. 1902. Two unusual troubles of apple foliage.—NY. (Genewa) Agr. Exp. Sta., Bull. 220.
 41. Volgino, P. 1923. L'imbrunimento delle mele determinato dal fungillo «*Sphaeropsis malorum*» Berk. *Nuovi Ann. Min. Agr.*, VII, 1, p. 38.
 42. Walton, R. C. 1920. The control of frog-eye on apple.—Pensylv. Agric. Exp. Sta., Bull. 162.
 43. Weese, J. 1919. Mycologische und phytopathologische Mitteilungen.—Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellschaft.
 44. Whetzel, H. H. 1905. Blight canker of apple trees.—The Fruit Grower, St. Joseph. Mo., pp. 5—9.
 45. Idem. 1906. The blight canker of apple-trees. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta., Bull. 236.
 46. Zeller, S. M. 1924. *Sphaeropsis malorum* and *Myxosporium corticola* on apple and pear in Oregon.—Phytopathology, XIV, 7, p. 329.
-
47. Бахтин, В. С. 1926. Бюллетень Самарской Стазра.
 48. 1910. Болезни растений, № 4—5.
 49. Бондарцев, А. С. и Лебедева, Л. 1912. Грибные паразиты Воронежской губ.
 50. Бондарцев, А. С. 1927. Болезни культ. растений.
 51. Воронихин, Н. Н. 1914. Материалы к микологической флоре Сочинского округа. Список грибов, собранных в 1912.
 52. Воронихин, Н. Н. 1914. Список грибов, собранных в Сочинском округе в 1913 г.—Вестник Тифлисс. Бот. сада, вып. 35.
 53. Воронихин, Н. Н. 1922. Грибные и бактериальн. заболевания растений.
 54. 1926. Известия Горского С.-Х. Инст., вып. III.
 55. Лебедева, Л. А. 1925. Черная гниль фруктовых деревьев.—Журн. Защ. раст., № 7 (работы 1914 г.).
 56. Лобик, А. И. 1927. Известия Терской Стазра, № 1—2.

57. Нагорный, Н. И. 1917. К флоре грибов Ставропольской губ. (собранный за 1913).
58. Наумов, Н. А. 1926. Общий курс фитопатологии, II изд.
59. Потенция, А. 1907. Микомицеты Курской и Харьковской губ. — Труды О-ва Исп. Прир. Харьк. Univ., XII.
60. Потенция, А. 1903. „Рак“ и „черная гниль“ яблок, вызываемая грибом *Sph. malorum*.
61. Спешнев, Н. 1904. Из Кавказской микологической лаборатории. Раковый ожог плодовых деревьев — Кавк. Сел.-Хоз.-во.
62. Шембель С. Ю. 1922. Отчеты Астрахан. Стазра.
63. Шембель С. Ю. 1923—27 гг. Обзор болезней раст. Астрах. губ. — Записки Астрах. Стазра, В. I, 5—6.
64. Ячевский, А. А. 1903—13 гг. Ежегодник сведений о болезнях сел.-хоз. растений.
65. Ячевский, А. А. 1917. Определитель грибов, т. II.
66. Лебедева, А. А. 1925. Обзор болезней культ. раст. в Ставропольском окр. по наблюдениям 1925 г. Изв. Ставр. Ст. Заш. Раст., № 1.
67. Левашин, В. К. К вопросу о заболевании коры яблоки в условиях Нижнего Поволжья. — Материалы по Микологии и Фитопатологии, ч. I., 1927.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦ I—III.

(Все рисунки — оригинальные фотографии).

Таблица I.

- Рис. 1. 20-дневная культура *Sphaeropsis malorum* на МПА. Черные точки — образовавшиеся пикниды.
- Рис. 2. Естественная комплексная инфекция плода айвы *Sph. malorum* (в центре) и *Monilia fructigena*; последняя более быстрым темпом развития ограничивает рост *Sph. malorum*. (Натур. величина).
- Рис. 3. Пышное развитие воздушной грибницы *Sph. malorum* на яблоке во влажной камере при искусственной инфекции; под пучками грибницы (в центре) развиваются пикниды. (Натур. величина).
- Рис. 4. Чернораковые мумии зеленых плодов айвы — естественная инфекция, после перезимовки. (Натур. величина).
- Рис. 5. Чернораковые мумии зрелых плодов айвы (естеств. инфекция): а — черная, сильно сморщенная, упругая, с покрывающим ее воздушным мицелием, развившимся во влажной камере; б — наполовину черная, сохранившая вполне форму плода, твердая. (Уменьш. в 2,6 раза).

Таблица II.

- Рис. 1. Чернораковая пятнистость на листьях яблоки, сопутствуемая *Coniothyrium piricola* и *Phyllosticta Briardi* (×) (Натур. величина).
- Рис. 2. *Conioth. piricola* на листьях груши; пятна вполне сходны с чернораковыми.
- Рис. 3. Типичный антонов огонь на ветвях яблоки при медленном развитии. (Уменьш. в 4 раза).
- Рис. 4. Антонов огонь на ветке яблоки; а — припухлость коры по свежему росту поражения. (Уменьш. в 4 раза).
- Рис. 5. Ветвь яблоки, пораженная быстро развившимся антоновым огнем. Кожица отстала; заметно начало потемнения коры, растрескивание и образование пикнид (июнь, Сальский округ). Поражение сходно с морозным „ожогом“.

Таблица III.

- Рис. 1. Ветка яблоки, пораженная быстро развившимся антоновым огнем с отставшей кожей коры. (Уменьш. в 4 раза).
- Рис. 2. Яблоня (22 лет), погибающая от сплошного поражения антоновым огнем штамба и ветвей. Большая часть веток погибла уже в июне. Ветвь налево, охваченная антоновым огнем кольцом у основания, погибла в августе; листья и плоды засыхают, как бы на поломанной ветви.
- Рис. 3. Типичное поражение антоновым огнем веток груши. (Натур. велич.).
- Рис. 4. Вторичные паразиты и сапрофиты на ветках яблоки, усыхающих от антонова огня: а — короеды *Iridae*), б — *Valsa* sp.

EXPLANATION OF THE PLATES I—III.

(All the figures are original photographs).

Plate I.

Fig. 1. 20 days culture of *Sphaeropsis malorum* on MPA Developed pycnids are seen as black spots.

Fig. 2. Natural double infection of quince fruit by *Sph. malorum* (in the centre) and *Monilia fructigena*; quicker development of the latter limits the growth of *Sph. malorum*. (Natural size).

Fig. 3. Luxurious development of the aerial mycelium of *Sph. malorum* on the apple in moist camera due to artificial infection; under the bunches of mycelium (in the centre) pycnids are developing. (Natural size).

Fig. 3. Black canker mummies of unripe quince fruits; natural infection after hibernation. (Natural size).

Fig. 5. Black canker mummies of ripe quince fruits (natural infection): *a*—black, markedly corrugated, elastic, covered with mycelium, which developed in moist camera; *b*—half black, retaining still the shape of fruit, hard. (Reduced 2,6 times).

Plate II.

Fig. 1. Black canker spot on the leaves of apple tree together with *Coniothyrium pyricolum* and *Phyllosticta briardi* (×). (Natural size).

Fig. 2. *Conioth. pyricolum* on the leaves of pear tree; the markings quite resemble those of black canker.

Fig. 3. Slow development of typical black canker on the branches of apple tree. (1/4 natural size).

Fig. 4. Black canker on the branch of apple tree; *a*—swelling of bark on the fresh growth of the injury. (1/4 natural size).

Fig. 5. A branch of apple tree injured by the rapidly developed black canker. The mace has broken off; the beginning of the darkening of bark and the formation of pycnids are conspicuous (June, Salsk district). The injury resembles a frost «burn».

Plate III.

Fig. 1. A branch of apple tree injured by rapidly developed black canker; the natural size).

Fig. 2. Apple tree (22 years old) perishing owing to its trunk and branches being largely injured by black canker. The great proportion of branches perished still in June. A branch seen on the left perished in August, its base is girdled by the black canker; the leaves and fruits are shrivelling as on a broken branch.

Fig. 3. Branches of pear tree typically injured by the black canker. (Natural size).

Fig. 4. Secondary parasites and saprophytes on the branches of apple tree dried up by the black canker: *a*—bark beetles (*Pidae*), *b*—*Valsa* sp.

М. П. Антокольская.

О расах *Sclerotinia Libertiana* Fckl. на подсолнечнике и на других растениях.

(С 2 рис. и 7 табл.).

М. Р. Antokolskaia.

The races of *Sclerotinia Libertiana* Fckl. on the sunflower and other plants.

(With 2 figs. and 7 plates).

	Стр.
Результаты работ 1926, 1927 и 1928 годов	40
Продолжение работ в 1929 году	42
Культура гриба на различных средах	45
Сумчатая стадия гриба	49
Склероции с различных растений	56
Заключение	58
Summary	60
Описание рисунков таблиц	62

Развитие *Sclerotinia Libertiana* Fckl. на подсолнечнике в последние годы приняло настолько значительные размеры, что в районах наибольшего его распространения, как напр. на Северном Кавказе (в Горячеводском, Ессентукском и Минераловодском районах и в частях Суворовского, Георгиевского, Кисловодского и сопредельных районов Кабардино-Балкарской Автономной Области), предельный процент поражения от *S. Libertiana* в 1925 году по данным А. И. Лобика ¹⁾ доходил до 52%, а по данным В. А. Куприанова ²⁾ в Воронежской губернии в некоторых уездах поражение склеротинией достигало 40%. В следующие годы болезнь развивалась в большей или меньшей степени в зависимости от влажности года, принимая угрожающие размеры в районах с наиболее влажным климатом; так в районе Благовещенска (Дальний Восток) в 1929 году по сведениям, полученным в Отделе Фитопатологии ГИОА *S. Libertiana* на 100% уничтожила урожай подсолнуха и пришлось серьезно поставить вопрос о замене его другой культурой—соей, как наименее страдающей от этой болезни.

¹⁾ Лобик А. И. Грибок *Sclerotinia Libertiana* Fckl. на подсолнечнике в Терском округе. Изв. Сев.-Кавк. Крайстара. 1925, № 1.

²⁾ Куприанов, В. А. Растительные паразиты подсолнечника по обследованию 1925 года (рукопись).

Недостаток литературных данных по биологии гриба, с одной стороны, и быстрое распространение заболевания с другой—побудили исследователей серьезно заняться изучением этого вопроса и, установив биологию гриба, наметить и путь к его уничтожению. С этой целью еще в 1923 году С. Н. Малютиной¹⁾ на участке Фитопатологической Станции Сельско-Хозяйственного Института в Детском Селе были поставлены опыты с выяснением биологии гриба.

В 1925 году я продолжала вести работу со *S. Libertiana* на подсолнухе²⁾ на том же участке с целью выяснения многих вопросов, незаконченных С. Н. Малютиной. Установив биологию гриба и заражаемость подсолнуха аскоспорами, можно было наметить, хотя бы в общих чертах, и некоторые меры борьбы со *S. Libertiana*, а именно: 1) исходя из того, что почва с прорастающими в ней из склероциев апотециями является очагом заразы, и не зная пока, на какую глубину прорастают апотеции, можно рекомендовать глубокую перепахку; 2) удаление больных растений и сжигание их; 3) собирание здоровых корзинок отдельно от больных, которые могут служить очагом заразы; 4) сжигание всех растительных остатков со склероциями; 5) тщательный отбор семян при посеве; 6) получение семян по возможности из мест, где не наблюдалась *S. Libertiana* на подсолнечнике; 7) что касается севооборота, то его рекомендовать довольно затруднительно в виду встречаемости склеротинии на целом ряде растений, но все же можно придерживаться правила сеять подсолнух по злакам (овсу, пшенице, ржи), на которых *S. Libertiana* еще не обнаружена; 8) опыты с протравливанием очага заразы, т. е. почвы, зараженной склероциями, различными протравителями, как формалином, парадихлорбензолом и нафталином, в условиях нашего климата (окр. Ленинграда) не дало положительных результатов; прогревание почвы имело бы, вероятно, больше успеха, но практически это, очевидно, трудно разрешимая задача, особенно в большом масштабе.

В настоящей же статье я сообщаю о результатах своих работ, в которых на основании характерных особенностей роста мицелия из различных географических мест Северного Кавказа, из Воронежа и из окр. Ленинграда на различных средах я пыталась выяснить наличие двух географических рас, Северной и Южной, а математической обработкой измеренных под микроскопом сумкоспор (длины и ширины) из апотециев, образовавшихся из данных склероциев, подтвердить сделанный мною первоначально на основании различия в культуре вывод о двух имеющихся расах. Статья иллюстрирована фотографическими снимками с культур гриба на различных средах и подсолнуха. В тексте имеются кривые с указанием распределения сумкоспор из различных мест по длине и ширине, а также таблицы, подтверждающие различие между расами.

Результаты работ 1926, 1927 и 1928 годов.

Работая в 1926 году на участке Лаборатории с заражением *Sclerotinia Libertiana* Fckl. различных сортов подсолнуха мицелием из культуры склероциев с Терской Станции Защиты Растений (в Ессентуках) и из окрестностей Ленинграда, я натолкнулась на очень инте-

¹⁾ Рогач-Малютина С. Н. *Sclerotinia Libertiana* Fckl. в качестве вредителя подсолнечника. Защита Растений от Вредителей, 1, 1924 № 3—5, стр. 148—152.

²⁾ Антокольская М. П. Опыты и наблюдения над *Sci. Libertiana* на подсолнечнике. Материалы по Микол. и Фитоп., V, 1926, вып. 2, стр. 7—23.

ресный факт. Вначале в культуре, а затем и при заражении растений заметна была огромная разница как в росте обоих мицелиев, так и в развитии их на зараженных растениях. В то время, как мицелий с Северного Кавказа рос быстро и роскошно, образуя пушистую белоснежную массу в ущерб развитию склероциев (см. таблицу IV, рис. 1), обнаружившихся только через месяц, мицелий из окрестностей Ленинграда образовал крупные, черные склероции уже через несколько дней (см. таблицу IV, рис. 2). Заражение растений Кавказским мицелием вызывало через неделю развитие белого пушистого налета на поверхности стебля в противоположность мицелию Ленинградскому, который вызывал только побурение и размягчение поверхности и развитие склероциев с едва заметными признаками мицелия.

В овсяной культуре с Кавказским мицелием, стоявшей зиму в лаборатории, было обнаружено весной 1927 года бесчисленное количество нежных тонких апотециев, давших затем вполне зрелые сумки и споры (см. таблицу IV рис. 3). В такой же культуре с мицелием из окрестностей Ленинграда было только наличие крупных склероциев (см. табл. IV, рис. 2).

Различие роста гриба *S. Libertiana* из двух географических мест как в культуре, так и на зараженных растениях, навело меня на мысль, не представляет ли *S. Libertiana* с Северного Кавказа особую биологическую расу. Для проверки этого предположения весной 1927 года мною были выписаны склероции также и из Воронежской Областной Фитопатологической Станции, которые, как и предыдущие, были подвергнуты тому же испытанию на сливяном агаре и на овсе.

В чашках Петри на сливяном агаре Кавказские и Воронежские склероции не отличались между собою, давая белый пушистый мицелий в обоих случаях в виде подушечки, сидящей на самом склероции; Ленинградские же, наоборот, прорастали тонким мицелием, окружающим пластинку склероция. Дальнейший пересев в пробирки с агаром обнаружил также пышный рост мицелия у Кавказских и Воронежских склероциев. В культуре на овсе можно было опять-таки наблюдать резкое различие в росте мицелиев: Кавказские и Воронежские развивали пышный белый мицелий в ущерб развитию склероциев, Ленинградские же, наоборот, и тут давали крупные черные склероции и очень бедный мицелий.

После перезимовки в лаборатории в овсяной культуре с Кавказскими и Воронежскими склероциями весной 1928 года появилось большое количество апотециев, чего не наблюдалось в культурах с Ленинградскими склероциями. Это дало мне повод еще лишний раз убедиться в наличии двух географических рас: Северной, куда входили Ленинградские склероции, и Южной—с Кавказскими и Воронежскими склероциями.

После того как наметилось различие в росте мицелия между Северной и Кавказской расой в культуре на овсе, я посеяла весной 1928 года склероции интересующих меня групп в плошки в изоляционных камерах (см. таблицу IV, рис. 4) на участке Северной Областной Станции Защиты Растений в Старом Петергофе; здесь мною велись наблюдения за образованием апотециев, которые по мере созревания помещались в колбочки со спиртом, для каждой группы в отдельности. В лаборатории производились измерения сум-

коспор (по 200 спор каждой группы) при помощи проекционного микроскопа.

Здесь я привожу таблицу длины, ширины и частот просмотренных мною сумкоспор пяти групп (см. табл. 1). Из таблицы видно, что у Кавказских сумкоспор длина распределяется между 6,6 и 12,1, а ширина между 3,3 и 5,5, при чем наичаще встречается длина 3,8, а ширина 4,4. У Петергофских длина лежит между 6,6 и 13,2, а ширина между 3,3 и 5,5; чаще всего у них встречается длина 8,8, а ширина 4,4. Таким образом, как у Петергофских, так и у Кавказских наичаще встречаемая длина и ширина спор одна и так же.

Если сравнить Петергофские споры с Воронежскими, то видим, что у Воронежских длина распределяется между 6,6 и 11,0, а ширина между 3,3 и 4,4. Тут также преобладает длина 8,8 и ширина 4,4; замечается только некоторое различие в величине спор: так у Воронежских наибольшая длина спор 11,0, а у Петергофских 13,2. У группы Детскосельских сумкоспор длина от 5,5 до 11,0 и наичаще встречается длина 8,8, а ширина 4,4. У Ленинградских длина спор лежит между 6,6 и 12,1, а ширина от 3,3 до 5,5 и чаще всего встречается опять-таки длина 8,8, а ширина 4,4.

Таким образом, просматривая эти таблицы, можно сделать заключение, что длина и ширина спор у всех пяти групп колеблются в одних и тех же пределах, причем наибольшая встречаемость в размерах у всех групп одинакова. Кривые, вычерченные для ширины и длины спор всех пяти групп (здесь не приводимые), подтверждают эти данные. Для более детальной разработки этого вопроса я прибегла к методу вариационной статистики (о способе осуществления этой разработки будет сказано подробнее ниже при рассмотрении результатов работ 1929 года) и полученные результаты привожу в трех таблицах, составленных по проф. По мор ско му (см. таблицы 2, 3, и 4).

Таблицы составлены так, что клетки со знаком + обозначают достоверность разницы между расами, со знаком — отсутствие этой разницы, а пустые обозначают однородные группы. Таблица 2 показывает, что разницы нет между Воронежскими и Детскосельскими, а также между Петергофскими и Детскосельскими. Таблица 3, составленная для ширины спор, показывает разницу между Ленинградскими и Кавказскими, между Ленинградскими и Детскосельскими, между Ленинградскими и Петергофскими, между Воронежскими и Детскосельскими, между Петергофскими и Воронежскими, между Петергофскими и Кавказскими, между Петергофскими и Детскосельскими. Таблица 4 для индекса, т. е. для отношения между длиной и шириной спор, показывает, что разница существует между всеми сравниваемыми группами. Из этого можно сделать заключение, что разница между группами носит чисто случайный характер, встречаясь, как между двумя противоположными группами, Кавказской и Ленинградской, так и между группами, близко стоящими друг к другу, как напр., Петергофской и Детскосельской, Ленинградской и Детскосельской, Петергофской и Ленинградской. Иначе говоря, никакой закономерности здесь не замечается.

Продолжение работ в 1929 г.

В следующем 1929 году я несколько расширила работу с изучением рас *Sclerotinia Libertiana*, выписав склероции также и из других мест: Пензенской, Тамбовской, Самарской, Саратовской, Ульяновской

ТАБЛИЦА 1

Измерение аскоспор пяти групп *Scl. Libertiana* 1928 года.

Величина сумкоспор в микронах		Число соответственных спор из 200 спор				
		Северная раса			Южная раса	
Длина	Ширина	Петергоф-ские	Детскосель-ские	Ленинград-ские	Кавказские	Воронеж-ские
5.5	2.2	—	3	—	—	—
5.5	2.9	—	2	—	—	—
5.5	3.3	—	2	—	—	—
6.6	2.2	—	1	—	—	—
6.6	2.9	—	1	—	—	—
6.6	3.3	—	11	4	—	4
6.6	3.9	—	—	2	1	1
6.6	4.4	3	2	8	—	1
7.7	2.2	—	1	—	—	—
7.7	3.3	6	31	9	5	37
7.7	3.9	2	5	4	7	6
7.7	4.4	11	13	43	14	16
7.7	5.5	—	1	5	—	—
8.8	2.9	—	1	—	—	—
8.8	3.3	9	29	11	6	40
8.8	3.9	4	17	2	9	11
8.8	4.4	57	44	65	62	28
8.8	5.5	4	1	10	9	—
9.9	3.3	—	4	—	2	23
9.9	3.9	4	2	—	—	6
9.9	4.4	45	20	16	46	24
9.9	5.5	5	2	5	18	—
11.0	3.3	—	1	3	—	1
11.0	3.9	2	—	—	1	—
11.0	4.4	22	3	7	10	2
11.0	5.5	12	3	5	8	—
12.1	4.4	10	—	1	—	—
12.1	5.5	3	—	—	2	—
13.2	5.5	1	—	—	—	—
Итого . .		200	200	200	200	200

ТАБЛИЦА 2.

Достоверность разницы между расами по длине аскоспор (1928 г.).

Происхождение сумкоспор	Ленинградские	Кавказские	Детскосельские	Воронежские	Петергофские	$M \pm m$
Ленинградские		+	+	+	+	$8,6075 \pm 0,078$
Кавказские	+		+	+	+	$9,251 \pm 0,069$
Детскосельские	+	+		—	—	$8,470 \pm 0,80$
Воронежские	+	+	—		+	$8,734 \pm 0,067$
Петергофские	+	+	—	+		$9,592 \pm 0,088$

ТАБЛИЦА 3.

Достоверность разницы между расами по ширине аскоспор (1928 г.).

Происхождение сумкоспор	Ленинградские	Кавказские	Детскосельские	Воронежские	Петергофские	$M \pm m$
Ленинградские		+	+	—	+	$4,369 \pm 0,040$
Кавказские	+		—	—	+	$4,487 \pm 0,040$
Детскосельские	+	—		+	+	$3,864 \pm 0,046$
Воронежские	—	—	+		+	$3,762 \pm 0,036$
Петергофские	+	+	+	+		$4,425 \pm 0,036$

ТАБЛИЦА 4.

Достоверность разницы между расами в отношении длины к ширине аскоспор (1928 г.).

Происхождение сумкоспор	Ленинградские	Кавказские	Детскосельские	Воронежские	Петергофские	$M \pm m$
Ленинградские		+	+	+	+	$2,014 \pm 0,024$
Кавказские	+		+	+	+	$2,1005 \pm 0,015$
Детскосельские	+	+		+	+	$2,240 \pm 0,024$
Воронежские	+	+	+		+	$2,3685 \pm 0,026$
Петергофские	+	+	+	+		$2,2005 \pm 0,021$

и Харьковской губерний; все они были испытаны на сливяном и обычном агаре и на зернах овса, а некоторые и на пшенице.

В пробирках со сливяным агаром Северная раса (склероции с участка лаборатории в Ленинграде, из Детского Села и из Петергофа) по краям субстрата развивала черную кайму аппрессориев. Южная же раса (Воронежские и Кавказские) аппрессориев не развивала (см. таблицу V). При микроскопическом исследовании аппрессории представляли собой столбики грибницы оливкового цвета, тесно прилегающие друг к другу (общий вид аппрессориев см. таблицу VIII, рис. 1). В пробирках с обычным агаром это различие сгладилось и как Северная, так и Южная раса развивали аппрессории в виде черной каймы по краям субстрата. В культуре на овсе скопление аппрессориев, примыкающих непосредственно к стеклу колбы, давали только Петергофские склероции.

По развитию мицелия и склероциев Самарские, Саратовские, Ульяновские не отличались между собою, занимая промежуточное место между Северной и Южной расой. Пензенские по всем признакам роста примыкали к Северной расе, а Тамбовские—к Южной, т. е. в первых преобладали склероции, а во вторых—мицелий.

Прежде чем говорить о культуре *S. Libertiana* на различных средах, я вкратце сообщу о методике работы.

Склероции, промытые предварительно в 1% растворе сулемы в течение 5 минут, разрезались стерильным скальпелем на тонкие пластинки и платиновой иглой наносились на сливяной или обычный агар в чашки Петри. Сливяной агар готовился по следующему рецепту: 25 г сушеного чернослива, 2% агара и 500 см³ воды. К сливам прибавлялось 250 см³ воды и они настаивались в течение получаса, затем доводились до кипения, раствор сливался и добавлялся до 500 см³, куда прибавлялось 2% агара. Вся жидкость стерилизовалась и разливалась в пробирки.

После появления мицелия в чашках Петри я пересекала его в пробирки с агаром, а оттуда в колбы с зернами овса или пшеницы; этот овес и пшеница готовились по рецепту один объем овса или пшеницы на 2 объема воды. Овсяный агар готовился из расчета 200 см³ на колбу; приготавлилась вытяжка из овса, которая дополнялась 2% агаром, стерилизовалась и разливалась по колбам. Овсяный и обычный с мальц-экстрактом агар в колбах я употребляла с целью проследить более резко картину образования аппрессориев, которая в пробирках теряется.

Искусственное заражение растений мицелием из культуры делалось перенесением мицелия платиновой иглой в предварительно пораженную скальпелем часть стебля или корзинки, после чего зараженные части изолировались на несколько дней колпачком из фильтровальной бумаги (см. таблицу VI, рис. 1, 2 и 3).

Культуры гриба на различных средах.

Ниже я привожу описание *S. Libertiana* в искусственных условиях в культуре на различных средах для каждой расы, подразумевая под северной расой Ленинградские, Петергофские, Детскосельские и Пензенские склероции, под Южной—Кавказские, Воронежские, Тамбовские и Харьковские, а под промежуточной между этими двумя расами—Самарские, Саратовские и Ульяновские (Симбирские) склероции. Культуры эти были проведены зимой 1929—30 г.

I. Северная раса.

1. Петергофские склероции были получены в результате естественного заражения подсолнуха *S. Libertiana* и после перезимовки их в естественных условиях на участке. Испытаны они были на различных средах.

В пробирках с обычным агаром они развили тонкий слегка сероватый мицелий, черные круглые склероции, а у основания и по краям субстрата черную кайму аппрессориев.

В колбе с зернами овса развитие мицелия шло, как всегда у северных рас, в ущерб развитию склероциев, а со стороны субстрата, прилегающего к стеклу, скоплась черная масса аппрессориев. Склероции при исследовании оказались неправильной извилистой формы, от 6 мм в длину и 3 мм в ширину.

В колбе с овсяным агаром с косым наклоном—среде наиболее неблагоприятной для их развития, склероции развили также едва заметный мицелий и несколько склероциев в 4 мм длины, рассеянных на поверхности субстрата, а по краям его образовалась тонкая темная полоса аппрессориев (см. табл. VII, рис. 1).

В колбе с обычным агаром с косым наклоном через четыре дня развился тонкий мицелий по всей поверхности субстрата, а через семь дней на некотором расстоянии от края образовалась цепочка неправильных черных склероциев различной формы и величины с серебристыми каплями воды; на восемнадцатый же день в культуре образовались уже прилегающие к стеклу по краям субстрата аппрессории. Здесь ясно сказалось благоприятное влияние питательной среды на развитие мицелия.

В колбе с зернами пшеницы точно так же, как и в колбе с овсом, в преимуществе оказались крупные черные склероции, развившиеся уже на восемнадцатый день после посева; аппрессории же в виде широкой полосы непосредственно примыкали к стеклу.

2. Детскосельские склероции, полученные после искусственного заражения подсолнуха на участке в Детском Селе.

В пробирках с агаром, кроме мицелия и склероциев, развили также темную кайму аппрессориев.

В культуре с овсом—крупные неправильной формы склероции, преобладавшие над мицелием.

В культуре с овсяным агаром чрезвычайно медленный рост мицелия в семидневной культуре, впоследствии совершенно заглох.

3. Ленинградские склероции были получены после искусственного заражения подсолнуха на участке лаборатории в гор. Ленинграде.

Они, как и Петергофские в пробирках с агаром, кроме склероциев и мицелия развивали также аппрессории, прилегающие к стеклу в виде тонкой черной каймы, которая внезапно исчезала у основания и вершины субстрата.

В культуре с овсом преобладавшие над мицелием склероции были извилистые, бугорчатые, вогнутые, различного размера: от 5 до 14 мм в длину и от 4 до 5 мм в ширину.

В колбе с овсяным агаром наблюдался очень бедный рост мицелия и довольно мелкие, блюдцевидные, в очень небольшом количестве (14 экземпляров) склероции от 2 до 6 мм в длину (см. табл. VII, рис. 2). Аппрессории развивались не только по краям субстрата, но и на задней его поверхности в виде темной, широкой полосы.

В колбе с обычным агаром образовался пышный мицелий и склероции в виде сплошного кольца, а в тринадцатидневной культуре мицелий развился еще сильнее по всей поверхности среды, крупные же склероции в виде цепочки расположились по периферии и отчасти группой в центре субстрата (см. табл. VII, рис. 3).

В культуре с пшеницей на двенадцатый день образовалась масса бугорчатых, круглых матово-черных склероциев самой причудливой формы как на поверхности, так и в глубине субстрата, поглотивших весь мицелий и выделявших на своей поверхности капли воды; по краям же субстрата развились тесно примыкающие к стеклу аппрессории (см. табл. VIII, рис. 1).

4. Пензенские склероции были получены из Пензенской губ., при содействии А. Ф. Солькиной.

В пробирках с обычным агаром развили тонкий слой белого мицелия, а у основания его склероции, по краям же вдоль пробирки на некотором расстоянии от субстрата тонкий слой аппрессориев, прилегающий непосредственно к стеклу.

В культуре с овсом наблюдалось преобладание больших неправильной формы вогнутых склероциев в ущерб мицелию; они имели 15 мм длины и от 4 до 6 мм ширины.

В колбе с овсяным агаром в шестидневной культуре образовался очень тонкий белый слой мицелия, который покрыл почти всю поверхность агара, и несколько мелких блюдцевидных склероциев в 4 мм длины и 2 мм ширины.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что *характерной особенностью Северной расы является преобладание склероциев над мицелием и присутствие аппрессориев во всех культурах.*

II. Южная раса

(Кавказские, Воронежские, Харьковские и Тамбовские склероции).

1-а. Кавказские склероции, собранные мною в окрестностях Терской Станции Защиты Растений (гор. Эссентуки).

В пробирках со сливным агаром развили белый пушистый мицелий и склероции; аппрессории в данной культуре отсутствовали.

В пробирках с обычным агаром кроме мицелия и склероциев выделялись по краям субстрата аппрессории.

В культуре с зернами овса всегда развивался белый, вначале пушистый, впоследствии уплотняющийся толстый слой мицелия, пронизывающий весь субстрат; склероции же располагались в глубине его в виде черных неправильных пятен, выделяющихся на белом фоне мицелия. Как я уже выше упомянула, в таких культурах всегда образовывалась к весне масса нежных тонких апотециев (см. табл. IV, рис. 3), но аппрессориев в таких культурах мне никогда не приходилось наблюдать.

В культуре с овсяным агаром рост мицелия шел довольно медленно, скопаясь только в центре и у основания колбы и покрывая тонким слоем остальную часть поверхности субстрата.

В пятидневной культуре с обычным агаром (в колбе с косым наклоном) в центре сосредоточивался пышный мицелий, который к периферии постепенно уменьшался, а к краям субстрата располагались крупные склероции. В тринадцатидневной культуре еще больше развился мицелий, а склероции сильно увеличились в размере (см. табл. VIII, рис. 2); на пятнадцатый день кроме белого пушистого мицелия по краю субстрата образовалась новая цепочка склероциев в виде серебряных капель, а у вершины субстрата сформировались удлиненные блестящие черные склероции.

В другой культуре с той же средой на тридцать седьмой день развился белый пушистый мицелий на поверхности среды и склероции у периферии. Аппрессории в виде тонкой черной каймы расположились по краю субстрата. На сорок седьмой день склероции сосредоточились по краю субстрата, а аппрессории окаймляли его в виде тонкой коричневой полосы, на поверхности же субстрата расположились рыхлые подушечки—предшественники будущих склероциев.

В культуре с зернами пшеницы на двадцатый день образовался, как всегда, пышный белый мицелий, характерный для Южной расы; склероции, довольно мелкие, примыкавшие половинками к стеклу, расположились в глубине субстрата.

1-б. Кавказские склероции, перезимовавшие на фитопатологическом участке в Детском Селе. Под ними подразумеваются склероции, собранные на Северном Кавказе и перезимовавшие в природе в наших климатических условиях.

В пробирках с обычным агаром по краю субстрата намечалась резкая зеленоватая полоса аппрессориев, которая в некоторых случаях отсутствовала.

В культуре с овсом образовался обильный белый мицелий с слегка розоватым оттенком, который плотным войлоком покрывал всю поверхность субстрата. В этой культуре апотециев хотя и не образовалось, но рост культуры был вполне сходен с ростом Кавказского мицелия с Сев. Кавказа, неперезимовавшего в наших условиях.

1-в. Кавказские склероции, перезимовавшие в лаборатории в Ленинграде.

У таких склероциев в пробирках с агаром по краям субстрата намечалась тонкая зеленоватая полоса аппрессориев, не доходившая до основания и вершины субстрата.

В культуре с овсом образовался белый плотный мицелий с розоватым оттенком и небольшие склероции в глубине колбы.

2. Воронежские склероции, полученные из Воронежской Областной С.-Хоз. Опытной Станции.

В чашках Петри на агаре проросли пышным мицелием вокруг пластинки склероция.

В пробирках с косым сливным агаром они также дали пышный мицелий с отсутствием аппрессориев; в пробирках с обычным агаром наблюдалась уже кайма аппрессориев по краям субстрата, исчезающая к вершине и к основанию.

В культуре на зернах овса всегда развивался белый, иногда с розоватым оттенком войлочный плотный мицелий и незначительное число склероциев, а после

перезимовки культуры в лаборатории развились апотеции, но в меньшем количестве, нежели у Кавказских склероциев.

В шестидневной культуре на овсяном агаре вокруг высеянного склероция заметен был белый мицелий, пушистый слегка сероватым оттенком, отходящий к периферии субстрата. Еще через семнадцать дней (всего 23 дня) в центре культуры образовалась белая пушистая подушка, вне которой располагались рассеянные по субстрату, белые, мелкие, круглые пушистые подушечки, предшественники склероциев (см. таблицу VIII, рис. 3). В другой колбе с тем же субстратом мною отмечены были пышные, белые скопления мицелия в виде подушечек, расположенных группами, и очень мелкие расположенные неправильно или цепочками подушечки склероциев с серебристыми каплями.

В колбе с обычным агаром склероции располагались концентрическими кругами, причем крупные склероции сосредоточивались у периферии, а по мере приближения к центру они мельчали; по краю же субстрата резко выделялась тонкая черная полоса аппрессориев (см. табл. VIII, рис. 4).

В двадцатидневной культуре на зернах пшеницы Воронежские склероции различного размера и формы развились в бесчисленном количестве, поглотив почти весь мицелий, и на этот раз рост его не был характерен для южной расы. В дальнейшем в зависимости от образования апотециев в культуре выяснится их принадлежность к той или иной группе.

3. Харьковские склероции, полученные из Харькова (Стазра) с подсолнуха.

В чашках Петри на агаре прорасли бело-розоватым, а иногда и белым мицелием.

В пробирках с обычным агаром кроме мицелия и склероциев развивалась темная полоса аппрессориев по краю субстрата.

В пятидневной культуре с овсяным агаром довольно белый рост мицелия распространялся по окружности; местами наблюдались небольшие склероции, но с течением времени рост мицелия прекратился вследствие недостатка питательных веществ.

В колбах с обычным агаром мицелий постепенно темнел и в результате вся поверхность агара в колбе покрылась сплошным слоем темнубурого мицелия, что не мешало, однако, образованию черных круглых или удлинненных склероциев, как по краям, так и по всей его поверхности, и аппрессориев в виде черной тонкой извилистой полосы по краю субстрата.

В культуре на зернах овса через семь месяцев крупные, черные склероции различной формы и величины от 7 до 10 мм сосредоточивались главным образом на поверхности субстрата; в глубине его склероции казались уже мельче. Мицелий точно так же пронизывал весь субстрат. Кроме того в данной культуре намечаются ножки будущих апотециев, что дает мне право, несмотря на преобладание склероциев, отнести Харьковские склероции точно так же к Южной расе.

4. Тамбовские склероции, полученные с Тамбовской Стазра вместе с зараженным подсолнухом.

В чашках Петри на агаре прорастали в виде белой пушистой подушечки.

В пробирках с обычным агаром по краю субстрата и у основания его развивалась темная полоса аппрессориев, которая в некоторых случаях отсутствовала в пробирках.

В культуре на зернах овса преобладал белый пушистый мицелий в виде войлока и небольшие склероции. Впоследствии отмечено было кое-где несколько ножек апотециев, также характерных для Южной расы.

III. Невыясненная раса

(Самарские, Саратовские и Ульяновские (Симбирские) склероции).

1. У Самарских склероциев, полученных с подсолнуха из Самарской губернии (Стазра), в восьмидневной культуре в пробирках с агаром развивался довольно плотный белый мицелий и круглые или удлинненные склероции, а по краям субстрата слабый намек на аппрессории; иногда же мицелий развивался в виде тонкого слоя со склероциями, сосредоточенными у вершины агара, и с аппрессориями по краю его или только у основания. В трехдневной культуре развивался подушечками белый пушистый мицелий, а у основания пробирки черная кайма аппрессориев.

В культуре на зернах овса образовался белый плотный мицелий и склероции различной формы с бугорками, 17 мм длины и 4—7 мм ширины.

В колбе с косым овсяным агаром через три недели мицелий, заполнив всю поверхность колбы, развил всего шесть склероциев, из которых четыре сосредоточились у основания, а два в центре субстрата.

В культуре на зернах пшеницы через три недели весь субстрат насквозь оказался пронизанным бугорчатыми склероциями самой разнообразной формы, а на

поверхности субстрата образовался пушистый белый мицелий в виде подушечек различного размера.

Эти склероции ничего характерного в своем развитии не представляли; равным образом и по морфологическим признакам мицелия не удалось выяснить принадлежность их к той или иной расе.

2. Саратовские склероции, полученные с подсолнуха из Саратовской губернии (со Стазра и от А. А. Присяжнюка), в чашках Петри на агаре проросли в виде пушистой белой или слегка с розоватым оттенком подушечки, сидящей на склероции.

В пробирках с косым агаром темная полоса аппрессориев сосредоточивалась только у основания или по краям субстрата, в центре же скоплялись склероции.

В культуре на зернах овса образовался белый мицелий, который со временем пожелтел, и круглые склероции в 4 мм.

В колбе с овсяным агаром развивался белоснежный мицелий по всей поверхности субстрата и четыре круглых склероции.

Эти склероции, как и самарские, не представляли ничего характерного по своим признакам и должны были также занять промежуточное место между двумя расами.

3. Ульяновские (Симбирские) склероции, полученные от Стазра.

В чашках Петри на агаре проросли в виде пушистого мицелия.

В пробирках с косым агаром развили темную полосу аппрессориев по краям субстрата, не доходившую до основания его, и склероции, обращенные половинками к стеклу.

В культуре на зернах овса они развили в одинаковой степени как мицелий, так и склероции.

В колбе с овсяным агаром развивался волосистый белоснежный мицелий по всей поверхности субстрата, с восемью мелкими круглыми склероциями (см. таблицу IX, рис. 1).

В колбе с обычным агаром в пятидневной культуре наблюдалось скопление белого мицелия в центре субстрата, а непосредственно за ним следовало кольцо круглых склероциев, вначале в виде серебристых капель, превратившихся впоследствии в черные склероции, а по краю склероции в виде неправильного круга (см. таблицу IX, рис. 2). В восьмидневной культуре наблюдался довольно оригинальный рост мицелия в виде пышной подушки в центре субстрата. Черные круглые склероции с каплями воды в виде сплошной или прерывистой цепочки охватывали кольцом поверхность субстрата. В тридцатипятидневной культуре вся поверхность агара была заполнена пыльным войлочным белоснежным мицелием, заглушившим дальнейший рост склероциев.

Эти склероции также, как и предыдущие, нельзя отнести к той или иной расе по характеру роста мицелия в культуре.

Мицелий всех вышеописанных склероциев при микроскопическом исследовании не отличался между собою по морфологическим признакам, будучи во всех случаях одинаково бесцветным, с более, или менее частыми поперечными перегородками и от 5 до 7 μ в ширину (см. таблицу IX, рис. 3).

Сумчатая стадия гриба.

Обнаружившееся различие между северной и южной расой в культуре, главным образом на овсе, я решила проследить и в дальнейшем, посеяв склероции из всех вышеуказанных мест в плошки, помещенные, как при опытах 1928 года, в изоляционные камеры на том же участке Северной Областной Станции Защиты Растений в Старом Петергофе, где и велись мною наблюдения за их прорастанием; при этом апотеции по мере созревания фиксировались в колбочки со спиртом для каждой местности отдельно, а в лаборатории производились затем измерения спор (по 200 спор для каждого случая).

Я привожу таблицу длины, ширины и частот спор 8 просмотренных мною групп (см. таблицу 5), из которой видно (Воронежские и Симбирские взяты в двух повторениях), что наиболее встречаемая длина спор колеблется между 3,4 и 9,8 μ , а ширина почти всегда

ТАБЛИЦА 5.

Измерение аскоспор восьми групп *Sci. Libertiana* (1929—30 г.).[illegible]

ТАБЛИЦА 6.

Достоверность разницы между расами по длине сумкоспор (1929/30 г.).

Д л и н а	Петергофские сумкоспоры	Пензенские сумкоспоры	Кавказские сумкоспоры	Воронежские I сумкоспоры	Воронежские II сумкоспоры	Тамбовские сумкоспоры	Самарские сумкоспоры	Саратовские сумкоспоры	Симбирские I сумкоспоры	Симбирские II сумкоспоры	$M \pm m$
Петергофские сумкоспоры		+	+	+	+	+	+	+	+	+	$10.354 \pm 0,098$
Пензенские сумкоспоры	+		+	+	—	+	—	+	+	+	$9.233 \pm 0,059$
Кавказские сумкоспоры	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	$9.184 \pm 0,098$
Воронежские I сумкоспоры	+	+	+		+	+	+	—	—	+	$8.533 \pm 0,071$
Воронежские II сумкоспоры	+	—	+	+		+	+	+	+	+	$9.480 \pm 0,077$
Тамбовские сумкоспоры	+	+		+	+		+	—	—	—	$8,568 \pm 0,68$
Самарские сумкоспоры	+	—	+	+	+	+		—	—	+	$9.016 \pm 0,075$
Саратовские сумкоспоры	+	+	+	—	+	—	—		—	—	$8.787 \pm 0,062$
Симбирские I сумкоспоры	+	+	—	—	+	—	—	—		—	$8.813 \pm 0,882$
Симбирские II сумкоспоры	+	+	+	+	+	—	+	—	—		$8,600 \pm 0,083$

ТАБЛИЦА 7.

Достоверность разницы между расами по ширине сумкоспор (1929—30 г.).

Ш и р и н а	Петергофские сумкоспоры	Пензенские сумкоспоры	Кавказские сумкоспоры	Воронежские I сумкоспоры	Воронежские II сумкоспоры	Тамбовские сумкоспоры	Самарские сумкоспоры	Саратовские сумкоспоры	Симбирские I сумкоспоры	Симбирские II сумкоспоры	$M \pm m$
Петергофские сумкоспоры		+	—	+	—	—	—	—	+	+	$4,403 \pm 0,098$
Пензенские сумкоспоры	+		+	—	—	—	+	+	—	+	$4,277 \pm 0,059$
Кавказские сумкоспоры	—	+		+	+	+	+	+	+	—	$4,683 \pm 0,098$
Воронежские I сумкоспоры	+	—	+		+	+	—	—	+	+	$4,140 \pm 0,029$
Воронежские II сумкоспоры	—	—	+	+		+	—	—	+	—	$4,158 \pm 0,026$
Тамбовские сумкоспоры	—	—	+	+	+		—	—	—	+	$4,214 \pm 0,068$
Самарские сумкоспоры	—	+	+	—	—	—		—	—	+	$4,256 \pm 0,034$
Саратовские сумкоспоры	—	+	+	—	—	—	—		+	+	$4,228 \pm 0,062$
Симбирские I сумкоспоры	+	—	+	+	+	—	—	+		+	$4,286 \pm 0,037$
Симбирские II сумкоспоры	+	+	—	+	—	+	+	+	+		$4,599 \pm 0,057$

ТАБЛИЦА 8

Достоверность разницы между расами в отношении длины сумкоспор к их ширине (индекс 1929/30 г.).

И н д е к с	Петергофские сумкоспоры	Пензенские сумкоспоры	Кавказские сумкоспоры	Воронежские I сумкоспоры	Воронежские II сумкоспоры	Тамбовские сумкоспоры	Самарские сумкоспоры	Саратовские сумкоспоры	Симбирские I сумкоспоры	Симбирские II сумкоспоры	$M \pm m$
Петергофские сумкоспоры		+	+	+	+	+	+	+	+	+	$2,3615 \pm 0,026$
Пензенские сумкоспоры	+		+	+	+	+	-	+	-	+	$2,152 \pm 0,014$
Кавказские сумкоспоры	+	+		+	+	+	+	+	-	+	$2,013 \pm 0,024$
Воронежские I сумкоспоры	+	+	+		+	-	+	-	+	+	$2,0795 \pm 0,024$
Воронежские II сумкоспоры	+	+	+	+		+	+	+	+	+	$2,2705 \pm 0,024$
Тамбовские сумкоспоры	+	+	+	-	+		+	+	+	+	$2,0385 \pm 0,016$
Самарские сумкоспоры	+	-	+	+	+	+		+	-	+	$2,134 \pm 0,022$
Саратовские сумкоспоры	+	+	+	-	+	+	+		+	+	$2,0945 \pm 0,022$
Симбирские I сумкоспоры	+	-	-	+	+	+	-	+		+	$2,075 \pm 0,025$
Симбирские II сумкоспоры	+	+	+	+	+	+	+	+	+		$1,9325 \pm 0,030$

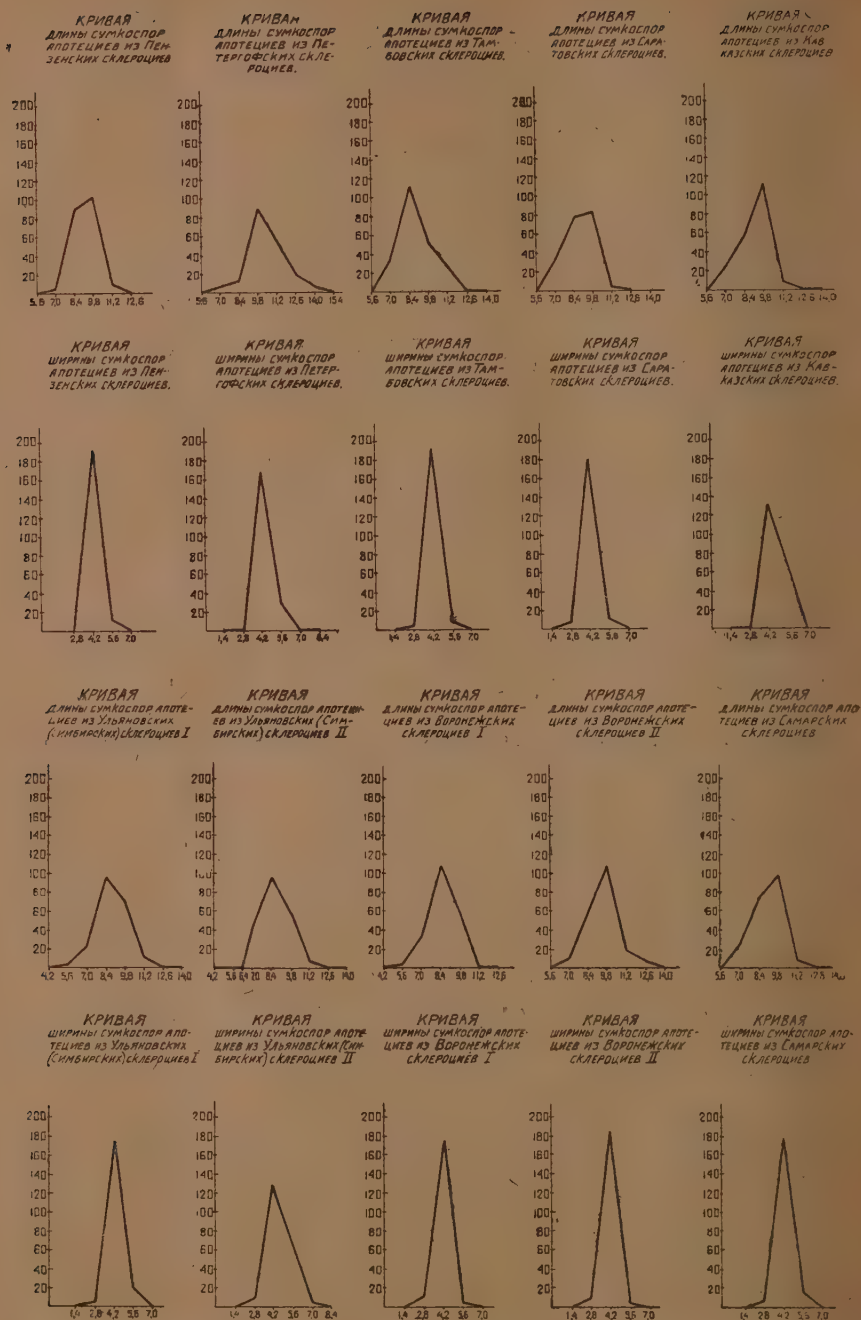


Рис. 1. Кривые длины и ширины сумкоспор апотециев из склеротиев 8-ми различных происхождений.

Fig. 1. Curves of the length and breadth of the ascospores of the apothecia from the sclerotia of eight different origins.

между 4,2 и 5,6 μ . Кривые подтверждают эти данные (см. рисунки 1 и 2).

Сравнивая кривые Петергофских аскоспор с кривыми отдельных групп, видим, что у Петергофских длина спор распределяется между 7,0 и 14,0 μ , а ширина между 2,8 и 7,0 μ . У Кавказских сумкоспор длина спор распределяется между 6,6 и 12,1 μ , а ширина между 3,3 и 5,5 μ . У Пензенских длина спор колеблется от 7,0 до 11,2 μ , а ширина от 4,2 до 5,6 μ . У Воронежских I длина спор распределяется между 5,6 и 11,2 μ , а ширина между 2,8 и 5,6 μ . У Воронежских II длина спор распределена между 7,0 и 12,6 μ , а ширина между 2,8 и 5,6 μ . У Тамбовских длина спор наблюдается между 7,0 и 12,6 μ , а ширина между 2,8 и 5,6 μ .

Суммируя эти данные, видим, что размах колебаний между отдельными группами спор по длине и ширине их довольно незначительный и вряд ли может подтвердить факт различия между расами.

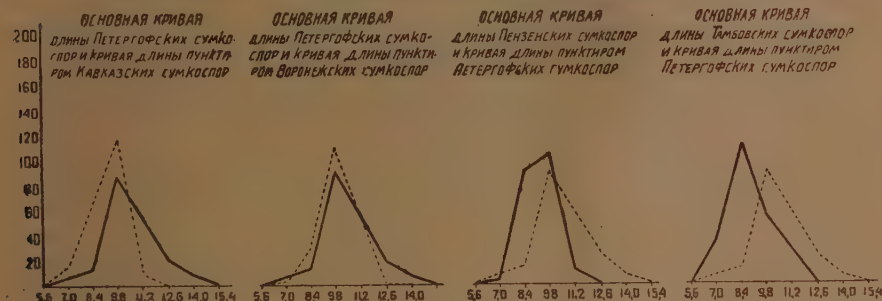


Рис. 2. Сравнение кривой длины сумкоспор Петергофских апотециев с 4-мя кривыми сумкоспор иного происхождения.

Fig. 2. Comparison of the curve of the length of the ascospores of Petergof apothecia with the four curves of the ascospores of other origin.

Для окончательного решения вопроса о расах я обратилась (как и при обработке данных за 1928 год) в Статистический Отдел ГИОА с просьбой вычислить среднее арифметическое и ошибку для каждой группы и на основании этих чисел составить таблицы, характеризующие достоверность разницы между предполагаемыми расами. Полученные таким образом результаты были дополнительно обработаны благодаря любезному содействию проф. Ю. И. Поморского и приложенные три таблицы (см. таблицы 6, 7 и 8) (для длины, ширины и индекса) дают полную картину для суждения о достоверности рас. Таблицы эти составлены таким образом, что в верхнем столбце и слева обозначены сравниваемые между собою группы, справа их среднее арифметическое и ошибки, а в клетках со знаком $+$ обозначена достоверность разницы, со знаком $-$ отсутствие таковой; пустые же клетки обозначают однородные группы.

Просматривая таблицу длины, видим: 1) Петергофские сумкоспоры отличаются от всех просмотренных мною групп, 2) Пензенские отличаются от всех, кроме Воронежских II и Самарских, 3) Кавказские отличаются от всех, кроме Симбирских II, 4) Воронежские I отличаются от всех, кроме Саратовских I и Симбирских I, 5) Воронежские II отличаются от всех, кроме Пензенских, 6) Тамбовские отличаются от всех групп, кроме Саратовских, Симбирских I и Симбир-

ских II, 7) Самарские отличаются от всех групп, кроме Пензенских, Саратовских и Симбирских I, 8) Саратовские отличаются от всех групп, кроме Воронежских I, Тамбовских, Самарских и Симбирских I и II, 9) Симбирские I отличаются от всех групп, кроме Кавказских, Воронежских, Тамбовских, Самарских, Саратовских и Симбирских II и, наконец, 10) Симбирские II отличаются от всех кроме Тамбовских, Саратовских и Симбирских I.

Таким образом Северная раса (Петергофские) отличается, как от Южной расы, так и от невыясненной еще расы и даже от Пензенских сумкоспор, которые я (по росту мицелия в культуре) причислила раньше к Северной расе. Здесь предположение мое не только оправдалось, но и превысило всякие ожидания в смысле различия, которое я не наблюдала в культуре. Группа невыясненной расы, как и следовало ожидать, не различается между собою, но отличается от других групп и между прочим от Воронежских и Кавказских.

Из таблицы 7 для ширины спор видно, что Северная раса по ширине спор не отличается от Южной и от группы невыясненной расы. Таблица 8 для индекса (отношения длины к ширине) показывает незначительную разницу только: 1) между Пензенскими, Самарскими и Симбирскими I, 2) между Кавказскими и Симбирскими I и 3) между Воронежскими I, Тамбовскими и Саратовскими; у всех же остальных групп существенная разница обнаружена. Следовательно, разницу между Северной и Южной расой после математической обработки материала удалось доказать.

Наблюдается некоторая невязка между однородными группами; так Воронежские I отличаются от Воронежских II, как по длине, так и по ширине спор; иначе говоря, между ними обнаруживается существенная разница. То же самое наблюдается и между Симбирскими I и Симбирскими II, которые отличаются по ширине спор и по индексу. Здесь, очевидно, сыграли роль сами апотеции, которые, повидимому, были неодинаковой зрелости, т. е. в одном случае, вероятно, с более молодыми сумками.

Склеротии с различных растений.

Кроме склеротиев с подсолнечника мною были испытаны на различных средах склеротии с других растений: с земляной груши (*Helianthus tuberosus* L.), с табака (*Nicotiana tabacum*), люпина (*Lupinus* sp.), конопли (*Cannabis sativa*), льна (*Linum usitatissimum*), сафлора (*Carthamus tinctorius* L.) и картофеля (*Solanum tuberosum*). Из них склеротии с конопли и табака образовали в культуре апотеции. Склеротии с картофеля настолько отличались по величине склеротиев и по характеру роста в культуре от обычной *Sclerotinia Libertiana*, что я предполагаю выделить их в особый вид. Ниже я привожу описание роста мицелия *S. Libertiana* для каждого растения в отдельности, что даст возможность отнести их к той или иной группе.

1. Склеротии с земляной груши, полученные после заражения этого растения Кавказским мицелием.

В пробирках с агаром, кроме белого тонкого мицелия и крупных, черных, блестящих, круглых или удлиненных склеротиев, развились также аппрессории по краям субстрата.

В культуре с зернами овса преобладали крупные, овальные или неправильной формы склеротии, большей частью извилистые, от 10 до 17 мм в длину и от 1 до 3 мм в ширину.

В культуре с овсяным агаром рост мицелия, распространяясь зонами, вскоре прекращался за недостатком питательных веществ; по краю же субстрата располагались небольшие склеротии неправильной формы, покрытые белыми подушечками мицелия.

В тринадцатидневной культуре с обычным агаром в колбах белый мицелий покрывал плотным слоем всю поверхность субстрата, а склеротии в виде круга располагались у периферии, сливаясь в некоторых местах в сплошные цепочки склеротиев удлинённой формы. На дне колбы к этому времени наблюдались еще несформированные белые склеротии с каплями воды.

По всем признакам роста склеротии с земляной груши можно отнести к Северной расе.

2. Склеротии с табака, полученные после заражения его Кавказским мицелием из культуры.

После посева в пробирки с агаром образовали кроме мицелия и склеротиев по краю субстрата черную кайму аппрессориев.

В культуре с зернами овса развился белый мицелий, пронизавший весь субстрат, и крупные неправильные склеротии от 17 до 21 мм в длину и 2—6 мм в ширину. Кроме того в культуре, перезимовавшей в лаборатории, образовалось несколько ножек апотечиев, из которых три затем более или менее сформировались.

С одной стороны, преобладание склеротиев в культуре с овсом, с другой—образование апотечиев затрудняет меня окончательно причислить эти склеротии к какой либо расе, но все же на основании последнего признака склеротии с табака следует отнести к Южной расе.

3. Склеротии с лупина были получены из Новозыбковской с.-х. опытной станции (Западная область).

Испытанные в культуре в пробирках с агаром, кроме белого плотного мицелия и черных блюдцевидных склеротиев, развили по краям и у основания субстрата тонкую черную кайму аппрессориев.

В культуре с зернами овса мицелий покрыл тонким слоем всю поверхность субстрата с обильным выделением желтых капель и с полным отсутствием склеротиев в культуре.

В колбах с обычным агаром белый мицелий плотным слоем покрыл всю поверхность среды. Склеротии же неправильной формы развивались по краю субстрата, тесно прикасаясь друг к другу и выделяя капли воды; в центре сосредоточились мелкие склеротии. С одной стороны у края субстрата образовалась слабо коричневая полоса аппрессориев.

4. Склеротии с конопли, полученные от А. П. Париевской.

В пробирках с обычным косым агаром плотный белый мицелий и склеротии круглой и удлинённой формы сосредоточены были большей частью у основания и единично у вершины и в центре субстрата. Аппрессории образовались у основания его, в виде толстой черной линии, постепенно утончающейся по направлению к вершине.

В трехмесячной культуре с зернами овса наблюдались, кроме белого мицелия, извилистые лабиринтообразные склеротии 10 мм в длину и 3 мм в ширину и бесчисленное количество тонких ножек апотечиев, выходящих из глубины субстрата.

Последнее обстоятельство позволяет мне причислить эти склеротии к Южной расе.

5. Склеротии со льна, полученные со стеблей льна из Бежецкого опытного поля (б. Тверской губ.).

В пробирках с косым агаром развили белый, слегка пушистый мицелий, мелкие, круглые склеротии и кайму темных аппрессориев, захватывающих основание и края субстрата.

В трехмесячной культуре с зернами овса развился белый довольно пышный мицелий и склеротии неправильной формы, имевшие 8 мм в длину и 5 мм в ширину.

В тринадцатидневной культуре в колбах с обычным агаром в центре развился пышный мицелий и мелкие склероции, выделявшие капли воды; далее, по направлению к краю рост мицелия замедлялся, затем у самого края рост его снова увеличивался, сопровождаясь развитием черных, круглых склероциев, неправильной формы.

Данные склероции вероятнее всего по признакам роста мицелия относятся к Северной расе.

6. Склероции с сафлора были получены из Владикавказа от С. С. Чернецкой.

В пробирках с косым агаром развился пышный мицелий; у основания, иногда и сбоку субстрата образовывались склероции удлиненной формы, а также тонкая черная кайма аппрессориев, окаймляющая весь субстрат.

В культуре с зернами овса слизистый розовато-бурый мицелий покрыл всю поверхность субстрата и не образовал склероциев.

В тринадцатидневной культуре в колбах с обычным агаром белый, слегка пушистый мицелий скопился в центре субстрата, далее рост его прекращался, возобновляясь к периферии и основанию субстрата. Мелкие склероции, выделявшие капли воды, скопились в центре и у основания субстрата: более крупные склероции расположились цепочками по краям субстрата, где также намечалась тонкая кайма аппрессориев, прерывавшаяся к основанию.

7. Склероции с клубней картофеля были получены из Калитинского опытного хозяйства (Ленинградского округа) и по своим размерам сильно отличались от *S. Libertiana*. Эти чрезвычайно мелкие склероции испытаны были также на различных средах.

В пробирках как со сливным, так и с обычным агаром они развили тонкий слой белого мицелия и мелкие склероции, покрывающие сплошь весь косой срез агара; по краю же субстрата склероции, тесно примыкая друг к другу, образовали непрерывную цепочку. Тут же в виде темной каймы, прерывавшейся у основания, развились аппрессории.

В культуре с зернами овса весь субстрат заполнился чрезвычайно мелкими склероциями до 1 мм величины.

В трехнедельной культуре в колбах с овсяным агаром мицелий расположился концентрическими кругами-зонами, в которых развились мелкие подушечки склероциев (см. таблица X, рис. 1) в виде сплошной цепочки. Такое расположение мицелия и склероциев было исключительное и наблюдалось только в культуре картофельных склероциев.

В культуре в колбах с обычным агаром мицелий располагался также зонами, но рост его был гораздо сильнее, нежели в культуре с овсяным агаром. Склероции располагались в виде ведемных кругов цепочками и были гораздо крупнее, чем в предыдущей культуре, что, вероятно, находится в связи со средой, более богатой питательными веществами (см. таблица X, рис. 2).

Склероции с картофеля по величине и признакам роста в культуре должны быть выделены в особый вид.

Заключение.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сделать следующие выводы.

1. Северная раса *S. Libertiana* отличается от Южной расы следующими признаками: 1) преобладанием склероциев на всех питательных средах, в особенности в культуре с зернами овса, где наблюдаются почти одни склероции; 2) присутствием аппрессориев на всех питательных средах; 3) отсутствием апотециев в культуре на зернах овса.

При микроскопическом исследовании сумкоспор особенно бросающейся в глаза разницы в размере длины и ширины спор между расами не было обнаружено, что видно из прилагаемых таблиц и кривых. Точно так же не было обнаружено большого различия в длине и ширине спор, наичаще встречаемых. Однако после математической обработки этих цифр выяснился наглядно критерий достоверности между расами, что видно из приложенных таблиц, ярко иллюстрирующих эти данные.

II. Южная раса *S. Libertiana*, включающая Кавказские, Воронежские, Харьковские и Тамбовские склероции, представляет по морфологическим внешним признакам роста на всех испытанных средах особую географическую расу, отличающуюся от Северной следующими признаками: 1) преобладанием мицелия над склероциями в культуре на всех питательных средах, в особенности на зернах овса; 2) отсутствием аппрессориев в культуре на сливяном агаре и в культурах на зернах овса и пшеницы; 3) образованием в большом количестве апотециев в культуре на зернах овса.

Микроскопическое исследование сумкоспор не дало большого различия в длине и ширине спор между расами, но математическая обработка полученных при микроскопическом исследовании цифр подчеркивает достоверность разницы между длиной и шириной спор не только рас в целом, но и сумкоспор двух противоположных географических мест, что видно из приложенных таблиц.

III. Невыясненная раса [Самарские, Саратовские и Ульяновские (Симбирские) склероции]: 1) по признакам роста в культуре занимает промежуточное место между Северной и Южной расой, не отличаясь никакими особенно характерными признаками; 2) микроскопическое исследование сумкоспор также не обнаружило видимого различия в длине и ширине спор; только математическая обработка уловила эту разницу достоверности рас, что видно из приложенной таблицы, которая указывает отличие их, как от южных, так и от северных сумкоспор.

IV. Склероции с других растений по признакам роста в культуре могут быть разделены на три группы: 1) с преобладанием склероциев в культуре (склероции с земляной груши и со стеблей льна); 2) развивающие апотеции в культуре на зернах овса (склероции с табака и конопли); 3) без особенно характерных признаков роста (склероции с лупина и сафлора).

V. Склероции с клубней картофеля, не относящиеся ни к какой группе, выделены в особый вид.

VI. Что касается искусственного заражения растений мицелием *S. Libertiana* из культуры с зернами овса, то выяснилось: 1) что подсолнух сильнее заражается мицелием из склероциев, полученных с Северного Кавказа; 2) другие растения, как табак, земляная груша, горох, конопля, также обнаружили большую степень заражаемости мицелием из склероциев с Северного Кавказа; 3) заражение подсолнуха мицелием из культуры склероциев с конопли, лупина, картофеля, сафлора и табака дало положительные результаты только при заражении мицелием с конопли; в остальных же случаях результаты получились отрицательные.

На основании однолетнего опыта нельзя, конечно, сделать окончательный вывод о незаражаемости растений тем или иным мицелием из культур и такое перекрестное заражение растений должно быть повторено и в следующем году.

VII. Только математическая обработка цифр помощью вариационной статистики может дать определенный критерий для суждения о достоверности полученных данных.

VIII. Окончательный вывод о наличии двух рас должен быть еще проверен на большем количестве сред и склероциев с различных растений, а также методом перекрестного заражения.

Считаю своим приятным долгом выразить мою глубокую благодарность проф. А. А. Ячевскому и проф. Н. А. Наумову за содействие и различные указания при проведении данной работы, а также проф. Ю. Л. Поморскому за содействие при математической обработке цифрового материала.

SUMMARY.

Sclerotinia Libertiana Fuckel causes great damage to the yield of sunflowers in those localities where the plant is of great economic importance. This fact compelled the author to investigate the fungus more closely and, on establishing its biology, to proceed to working out control measures against this parasite.

In the autumn of the year 1926, when cultivating sclerotia obtained from the Plant Protection Station of the Terek Region (Essentuki) and sclerotia from the neighbourhood of Leningrad on grains of oats, the author discovered a striking difference in them: luxurious mycelium at the expense of the sclerotia development in the Caucasian culture, and a reverse phenomenon, i. e. a poor mycelium and abundant sclerotia in the culture with sclerotia from Leningrad. The same phenomenon resulted when sunflowers were artificially inoculated with these cultures. Besides that, a mass of apothecia was found on the culture with sclerotia from the Caucasus, after overwintering, which was not observed to take place in the culture with sclerotia from Leningrad. Evidently there existed a peculiar Caucasian strain.

In the year 1927 the author continued the investigation and obtained sclerotia from the Voronej District Station which did not differ from those from the Caucasus. For the purpose of further solving the question about the strains, the author started a biometrical measurement of the ascospores from apothecia taken from the sclerotia obtained at the three places mentioned above and sown in dishes with earth.

The results of the following application of the variation statistics method to the data obtained did not yield a suitable basis for forming an adequate judgment on the strains. In the following year (1929) in order to obtain a final solution of the question, the author extended her investigation by obtaining sclerotia from the provinces of Pensa, Tamboff, Samara, Saratoff, Ulianovsk (Simbirsk) and Kharkoff. All these sclerotia grown on prune (plum) agar, malt-extract agar, oat agar, and grains of oats, showed some difference in mycelium growth; thus, in prune agar only the sclerotia from the North developed appressoria, the latter being found on all the sclerotia grown on usual agar. The development of mycelium and sclerotia on oaten agar proceeded very slowly for want of nourishment. On grains of oats the same phenomenon, as described above, took place,

i. e. an abundance of mycelium and apothecia in the culture with the sclerotia from the Caucasus, and a reverse phenomenon in the culture with the sclerotia from the vicinity of Leningrad. Cultures with the Tamboff and Kharkoff sclerotia coincided as to their characteristics with the Caucasian strain, cultures with sclerotia from Pensa were to be joined to the Northern strain, while cultures with sclerotia from the Volga occupied an intermediate position.

Biometrical measurements of ascospores from apothecia obtained from sclerotia of the localities mentioned above by means of sowing sclerotia with a successive application to these ascospores of the variation statistics method yielded the basis for the final solution of the question, i. e. confirmed the existence of two geographical strains: the Caucasian and Northern. On the same media the author has grown sclerotia from hemp, flax, tobacco, Jerusalem artichokes and lupine.

All the work mentioned above may be briefly summarized as follows:

I. The Northern strain of *S. Libertiana* differs from the Caucasian in the following characters: 1) in a predominance of sclerotia and in an occurrence of appressoria on every nutrient medium; 2) in a lack of apothecia in cultures on grains of oats; 3) in a difference in the size of ascospores apparent after an application of the variation statistics method to the data obtained.

II. The Southern strain of *S. Libertiana* including sclerotia from the Caucasus, Voronej, Kharkoff and Tamboff represents, as to its morphological characters of growth in all the media tested a distinct geographical strain differing from the Northern in the following characters: 1) in a predominance of mycelium over sclerotia in culture on every nutrient medium, on grains of oats in particular; 2) in the lack of appressoria in culture on prune agar and grains of oats and wheat; 3) in a mass formation of apothecia in oat culture; 4) in the fact that although the microscopic analysis of the ascospores did not establish any marked difference in the length and breadth of spores in both strains, still, after applying the mathematical method to the data resulting from the microscopic analysis of the spores, the constancy of the difference in the length and breadth of spores was established not only in relation to the strains, but also to the ascospores from two geographically opposite localities, and even as regards two similar (homogeneous) groups.

III. The undetermined strain—sclerotia from Samara, Saratoff and Ulianovsk (Simbirsk), as to their characters of growth in culture, occupy an intermediate position between the northern and southern strains, without evincing any particularly peculiar characters. Neither did a microscopic analysis of ascospores discover any discernible difference in the length and breadth of spores. The difference became perceptible only after applying the mathematical method of analysis.

IV. Sclerotia from other plants may be divided, after their strain characters in culture, into three groups: 1) with a prevalence of sclerotia in culture (sclerotia from Jerusalem artichokes and flax), 2) developing apothecia in culture on grains of oats (sclerotia from tobacco and hemp), 3) without any particularly peculiar character of growth (sclerotia from lupine and safflower).

V. Sclerotia from potato tubers have been isolated for the present as a distinct species.

VI. When artificially inoculating plants with mycelium from the culture of sclerotia from the Caucasus (northern part, and from the neighbourhood of Leningrad, it has been found that the sunflower is more heavily infected by the Caucasian strain. The same phenomenon has been observed in such plants as tobacco, Jerusalem artichokes and hemp.

The article is supplied with photographs of various sclerotia cultures on different media, of inoculated sunflowers, of isolation chambers, as well as with curves of ascospores from various geographical localities.

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦ IV—X.

(Оригин. фотографии: табл. IV, рис. 1, 2 и 3, табл. V и VI Н. А. Наумова, табл. IV рис. 4 Н. Д. Митрофанова, табл. VII—X Е. А. Синельникова).

Таблица IV.

Рис. 1. Культура на овсе 1926 года с Кавказским мицелием.

" 2. " " " 1926 " " Ленинградским мицелием.

" 3. " " " Кавказского мицелия весной 1917 г.; развилось громадное количество апотециев.

Рис. 4. Изоляционные камеры с плошками, в которых посеяны склеротии из различных мест.

Таблица V.

Рис. 1. Культуры склеротинии различного происхождения на сливяном агаре в 1929 г. В пробирках с Северной расой видна кайма аппрессориев, в пробирках же с Южной расой аппрессориев нет.

Таблица VI.

Рис. 1. Искусственное заражение стебля подсолнечника мицелием склеротинии и изолирование колпачком из фильтровальной бумаги.

Рис. 2. Искусственное заражение корзинки подсолнечника мицелием склеротинии и изолирование ее колпачком из фильтровальной бумаги.

Рис. 3. Подсолнечник, увядающий от поражения склеротинией вследствие искусственного заражения его стебля Кавказским мицелием.

Таблица VII.

Рис. 1. 35-дневная культура Петергофских склероциев на овсяном агаре.

" 2. 35-дневная " Ленинградских " " " "

" 3. 13-дневная " " " " " "

Таблица VIII.

Рис. 1. Аппрессории Ленинградских склероциев в культуре на зернах пшеницы (увелич.).

Рис. 2. 13-дневная культура Кавказских склероциев на обычном агаре.

" 3. 23-дневная " Воронежск. " " овсяном "

" 4. 13-дневная " " " " " "

Таблица IX.

Рис. 1. 16-дневная культура Ульяновских (Симбирских) склероциев на овсяном агаре.

Рис. 2. 5-дневная культура Ульяновских (Симбирских) склероциев на обычном агаре.

Рис. 3. Мицелий склеротинии (Кавказской) под микроскопом.

Таблица X.

Рис. 1. 23-дневная культура склероциев с картофеля на овсяном агаре.

" 2. 13-дневная " " " " " " "

EXPLANATION OF THE PLATES IV—X.

(Original photographs: plate IV, figs. 1,2 and 3, plates V and VI by N. A. Naoumov, plate IV, fig. 4 by N. D. Mitrofanov, plates VII—X by E. A. Sinelnikov).

Plate IV.

- Fig. 1. Culture of 1926 of caucasian mycelium on oats.
Fig. 2. Culture of 1926 of Leningrad mycelium on oats.
Fig. 3. Culture of caucasian mycelium on oats in sprinhof 1917 enormous number of apothecia have developed.
Fig. 4. Isolated cameras with dishes in which sclerotia from different localities are sown.

Plate V.

- Fig. 1. Cultures of the Sclerotia o. different origin on plum agar in 1929. In the tubes containing the northern race a brim of appressoria is visible. which is absent in the tubes with the southern race.

Plate VI.

- Fig. 1. Artificial infection of the stem of sunflower by the mycelium of Sclerotinia and its isolation with a cap of filter paper.
Fig. 2. Artificial infection of the head of sunflower by the mycelium of Sclerotinia, and its isolation with a cap of filter paper.
Fig. 3. The stem of the sunflower figured has been artificially infected by caucasian mycelium, the plant is fading being injured by Sclerotinia.

Plate VII.

- Fig. 1. 35 days culture of Petergof sclerotia on oat agar.
Fig. 2. 35 days culture of Leningrad sclerotia on oat agar.
Fig. 3. 13 days culture of Leningrad sclerotia on common agar.

Plate VIII.

- Fig. 1. Appressoria of Leningrad sclerotia in the culture on wheat grains (magnified).
Fig. 2. 13 days culture of caucasian sclerotia on common agar.
Fig. 3. 23 days culture of Voronezh sclerotia on oat agar.
Fig. 4. 13 days culture of Voronezh sclerosia on common agar.

Plate IX.

- Fig. 1. 16 days culture of Ulianovsk (Simbirsk) sclerotia on oat agar.
Fig. 2. 5 days culture of Ulianovsk (Simbirsk) sclerotia on common agar.
Fig. 3. Mycelium of Sclerotinia (caucasian) under microscope.

Plate X.

- Fig. 1. 23 days culture of sclerotia from potatoes on oat agar,
Fig. 2. 13 days culture of sclerotia from potatoes on common agar.

В. Н. Гиренко.

К вопросу о влиянии реакции и влажности почвы на развитие железистой пятнистости в клубнях картофеля.

(Новозыбковская Сел.-Хоз. Опытная Станция).

(с 1 рис.).

V. N. Ghirenko.

The influence of soil reaction and moisture on the internal rust of potato tubers.

(With 1 fig.).

Железистая пятнистость клубней картофеля является заболеванием довольно распространенным на песчаных почвах Новозыбковской Сельско-Хозяйственной Опытной Станции (Западная область). Значение этого заболевания главным образом важно для столовых сортов картофеля, так как портит мясо клубней и этим снижает их товарную ценность.

Основными факторами, влияющими на распространение и степень развития заболевания, являются особенности комплекса условий внешней среды и свойства возделываемого сорта.

Как видно из приводимой ниже таблицы (таблица 1), некоторые сорта обнаруживают особенную склонность к данному заболеванию.

1. Вегетационный опыт с реакцией почвы.

Задачей проведенной работы являлось выяснение влияния одного из внешних условий, а именно реакции почвы (pH), исходя из положения, установленного некоторыми исследователями (Paine, Bergey и друг.), что возбудителем данного заболевания служат бактерии (в том числе *Bacterium solaniolens*); следовательно щелочная реакция почвы должна была бы способствовать заболеванию.

Опыт был поставлен в 1930 году вегетационным методом в сосудах (вместимостью около 22 кг воздушно-сухой почвы). Почва для опыты была взята с поля, на котором картофель никогда не возделывался; эта почва была песчаная, типичная для полей Опытной Станции. Сорт картофеля для опыта был выбран № 136 (Столовый)—один из восприимчивых сортов картофеля к железистой пятнистости; получен он из Бутылицкого опытного поля в 1926 году и затем культивировался в сортоиспытаниях на Станции.

Посадка была произведена исключительно больными клубнями, что устанавливалось путем предварительной резки клубней.

ТАБЛИЦА 1.

Поражаемость сортов картофеля железистой пятнистостью.

Данные за 3 года: 3 весенних и 1 осенний анализ.

Процент пораженных клубней в сорте.

Название сорта	1928 г.			1929 г.			1930 г. весна			1930 г. осень			Среднее 4-х анализов		
	Слаб.	Сил.	Всего	Слаб.	Сил.	Всего	Слаб.	Сил.	Всего	Слаб.	Сил.	Всего	Слаб.	Сил.	Всего
Восприимчивые сорта															
1. Парнассия .	29	33	62	0	10	10	3	0	3	25	30	55	14,2	18,2	32,4
2. Рубия . . .	33	22	55	0	5	5	12	4	16	Не брались			(15	13,3	28,3)
3. Слава . . .	22	12	34	0	0	0	0	0	0	15	15	30	9,2	6,7	15,9
4. Столовый 136	16	19	35	9	15	24	3	0	3	5	20	25	8,2	13,5	21,7
5. Пирола . .	11	14	25	10	0	10	0	0	0	15	10	25	9	6	15
6. Рудзинский 129	18	12	30	20	20	40	6	9	15	Не брались			(14,6	13,6	28,2)
7. Арника . .	22	25	47	5	5	10	Не брались			15	30	45	(14	20	34)
8. Вел. Шотландский . .	15	12	27	0	0	0	11	0	11	10	15	25	9	6,7	15,7
9. Друг Аррана	13	10	23	0	0	0	5	5	10	5	0	5	5,7	3,7	9,4
Устойчивые сорта															
1. Джентельмен	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	0	0	0
2. Подмосковн. миндальный	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	0	0	0
3. Смысловский	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	0	0	0
4. Силезия . .	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	0	0	0
5. Цитрус . .	—	—	0	—	—	0	—	—	0	Не брались			0	0	0

Подготовка почвы произведена путем просеивания и последующего тщательного перемешивания. После этого определялась кривая буферности почвы. В сосудах предполагалось создать 4 градации рН: 4,5; 5,5; 6,5; 7,5, для чего на основании кривой буферности производилось изменение рН взятой почвы, путем прилития соответствующего количества децинормальной H_2SO_4 и $NaOH$.

Фон удобрений был K_2SO_4 —3,83 г и NH_4NO_3 —4,4 г на сосуд. После внесения растворов того и другого назначения заранее взвешенная почва вновь тщательно перемешивалась в больших эмалированных чашках и производилась набивка сосудов.

После набивки сосудов из них брались пробы для электрометрического определения рН почвы (хингидронно-хингидронным методом). Влажность почвы для всех сосудов была одинакова, а именно 60% от полной влагоемкости почвы. Вегетационный опыт, поставленный нами в 1929 году и повторенный в 1930 году, показал, что влажность почвы (30, 60, 90% от полной влагоемкости) не оказывает заметного влияния на интенсивность поражения клубней железистой пятнистостью (подробности этих опытов см. ниже).

Опыт был заложен 4 июня. В результате определений были получены следующие градации рН для всей серии сосудов (таблица 2).

ТАБЛИЦА 2.

Первоначальный рН почвы в сосудах.

Сосуды по порядку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
рН	4,31	4,7	5,16	5,16	5,16	5,25	5,31	5,31	5,42	5,45	5,98	6,24	7,67	7,7

Планом работ предусматривались повторные определения рН в течение всего вегетационного периода, но по непредвиденным обстоятельствам, в виду общей перегруженности работой, пришлось ограничиться лишь однократным определением рН в сосудах через 2 месяца после первого определения.

Приводимые ниже результаты этого определения (таблица 3) расположены в том же порядке, как и данные первого анализа.

ТАБЛИЦА 3.

Рн почвы в сосудах через 2 месяца.

Сосуды по порядку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
рН	5,78	5,75	5,46	6,03	6,44	5,94	5,72	5,92	5,79	5,96	6,9	6,4	6,76	7,09

Наблюдается сильное смещение рН в сторону нейтрализации, хотя некоторое постепенное нарастание рН, а именно с 9-го сосуда, сохранилось и имеются сосуды с градациями рН: 1) около 5,5; 2) около 6,5 и 3) около 7. Таким образом, можно предположить, что основные градации рН в течение этих двух месяцев сохранялись.

Окончательный анализ клубней урожая, путем резки, выявил следующие результаты. (Приведено количество клубней в сосуде крупных и мелких с указанием количества поврежденных клубней и степень интенсивности поражения).

1, 2, 3, 4 и 5 сосуды: заболеваний нет.

6-й сосуд: из 5 крупных клубней—1 клубень с очень слабой жел. пятнистостью; из 5 мелких клубней—1 клубень с очень слабой жел. пятнистостью.

7, 8 и 9 сосуды: заболеваний нет.

10 сосуд: из 4 крупных клубней: 2 клубня с очень слабой жел. пятнистостью, 1 клубень со средней жел. пятнистостью, 5 мелких без заболеваний.

11 сосуд: из 9 крупных клубней: 2 клубня с сильной жел. пятнистостью; 4 клубня со средней и 2 клубня со слабой; из 18 мелких клубней: 3 клубня со средней и 4 клубня с очень слабой жел. пятнистостью.

12 сосуд: из 5 крупных клубней у 3 клубней очень слабая жел. пятнистость; из 6 мелких клубней у 1 клубня тоже очень слабая.

13 сосуд: из 10 крупных клубней: 3 клубня с сильной жел. пятнистостью; 4 клубня со средней и 3 клубня со слабой; из 17 мелких клубней: 1 клубень с сильной жел. пятнистостью и 5 клубней со слабой.

14 сосуд: из 5 крупных клубней все 5 с сильной жел. пятнистостью; из 26 мелких клубней: 11 клубней с сильной, 8 клубней со средней и 3 клубня с очень слабой жел. пятнистостью.

Результат опыта показывает, что заболевание почти совершенно отсутствует в сосудах с более низкими рН и достигает максимума, как в отношении количественного поражения клубней, так и в отношении интенсивности поражения, в сосудах с более высокими рН. Предлагаемый схематический рисунок дает некоторую картину интенсивности поражения клубня при основных градациях рН.

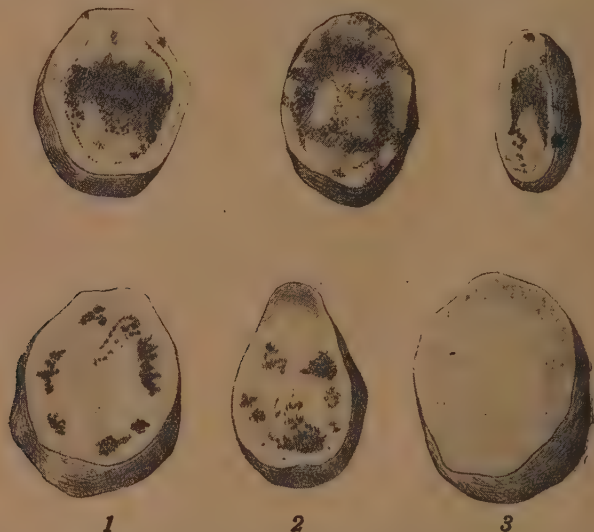


Рис. 1. — Интенсивность поражения клубней картофеля железистой пятнистостью в опыте с реакцией почвы: верхний ряд — сильная степень пятнистости, нижний: 1 и 2 — средняя степень, 3 — здоровый клубень в сосудах 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9. (Ориг. рис. О. П. Исаевой, 2/3 естеств. величины).

Fig. 1. Injury insensivity of potato tubers by rust in the test with soil reaction: the upper row — severe degree of rust; the lower one: 1, 2 — mean degree, 3 — sound tuber, in the vases 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 and 9. (Original drawing by O. P. Issaeva; 2/3 natural size).

Не делая пока окончательных выводов, можно все же сказать что исходное предположение о бактериальном происхождении данного заболевания косвенным образом подтверждается: реакция почвы, повидимому, играет немаловажную роль при развитии железистой пятнистости в клубнях картофеля.

2. Вегетационные опыты с влажностью почвы.

Резкие колебания степени поражения клубней железистой пятнистостью в различные годы (см. табл. 1) побудили поставить опыты по выяснению влияния влажности почвы, как одного из факторов наиболее сильно варьирующего по отдельным годам.

Опыты 1929 года.

Опыт производился в вегетационных сосудах (с 22,5 кг воздушно-сухой почвы). Почва (песчаная) бралась с участка, на котором клубни картофеля проявили в 1927 году особенную склонность к поражению железистой пятнистостью. Испытывалось влияние 3 степеней влажности: 40, 70 и 90% от полной влагоемкости.

Для опыта был взят восприимчивый к железистой пятнистости сорт Seedling. Высаживались в сосуды исключительно пораженные этой болезнью половинки клубней. Для того, чтобы картофель был в условиях хорошего питания, в сосуды добавляли соли: NH_4NO_3 —4,5 г; K_2HPO_4 —3,91 г; CaSO_4 —1,93 г.

Анализ клубней при уборке дал следующие результаты (см. таблицу 4).

ТАБЛИЦА 4.

Количество и интенсивность поражения клубней железистой пятнистостью в 1-м варианте опытов 1929 года.

Сосуды	Крупные			Мелкие			Всего клубней	Общий процент для всех клубней	
	% Сильн.	% Сред.	% Слаб.	% Сильн.	% Средн.	% Слаб.		Сильн.	Слаб.
40% от полной влагоемкости									
I.	80	—	—	—	25	—	9	44	11
II.	33	50	—	44	—	22	15	40	33
70% от полной влагоемкости									
I.	80	—	—	—	—	20	10	40	20
II.	11	—	55	25	—	7	23	22	25
90% от полной влагоемкости									
I.	40	20	—	—	—	25	18	25	25
II.	—	—	71	—	—	5	26	—	23

Кроме того, с целью выяснения влияния влажности почвы на поражение при менее благоприятных условиях питания, в частности отношения калия, был поставлен другой вариант опыта: бралась та же, что и для предыдущего опыта, песчаная почва, но разбавленная еще чистым песком в отношении 1:1, причем в качестве источника азота и фосфора к ней добавлялись соли $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ —2,97 г; Na_2HPO_4 —8,05 г; NH_4NO_3 —2,7 г на сосуд; таким образом создавалась некоторая односторонность в питании, причем в минимуме был калий. В остальном условия были те же, что и в предыдущем опыте.

Развитие картофеля в этих сосудах, как и следовало ожидать, было ослабленное, что выразилось в менее сильном развитии растений и в пониженном урожае клубней. Анализ клубней дал следующее (см. таблицу 5).

ТАБЛИЦА 5.

Количество и интенсивность поражения клубней железистой пятнистостью
во 2-м варианте опытов 1929 года.

Сосуды	Крупные			Мелкие			Всего клубней	Общий процент для всех клубней	
	% Сильн.	% Средн.	% Слаб.	% Сильн.	% Средн.	% Слаб.		Сильн.	Слаб.
	40% от полной влагоемкости								
I	—	—	100	11	44	—	12	4	58
II	100	—	—	—	—	20	9	44	11
	70% от полной влагоемкости								
I	33	—	33	8	—	33	15	13	33
II	20	—	80	5	—	20	25	8	32
	90% от полной влагоемкости								
I	Заболеваний нет								
II	Не учитывался вследствие ошибки опыта								

Опыт 1930 года.

В 1930 году была взята почва та же, что и в вышеописанном опыте с реакцией почвы, на которой картофель никогда не культивировался. Для опыта взят сорт Брокен, восприимчивый к железистой пятнистости. В сосуды для лучшего развития картофеля были добавлены минеральные удобрения в виде: K_2SO_4 —3,8 г; NH_4NO_3 —4,4 г на сосуд. Градации влажности были: 30, 60 и 90% от полной влагоемкости.

Для каждой градации влажности бралось по 4 сосуда; из них в двух сосудах высаживались клубни, пораженные железистой пятнистостью, в других двух клубни были совершенно здоровые.

Анализ при уборке дал следующее (см. таблицу 6).

ТАБЛИЦА 6.

Пораженность клубней железистой пятнистостью в опыте 1930 года с влажностью почвы.

30% от полн. влаг.				60% от полн. влаг.				90% от полн. влаг.			
Сосуды	Посадоч. кл. здор.	Сосуды	Посадоч. кл. поражд.	Сосуды	Посадоч. кл. здор.	Сосуды	Посадоч. кл. поражд.	Сосуды	Посадоч. кл. здов.	Сосуды	Посадоч. кл. поражд.
I	0% заб.	III	I кл. со сл. ж. п.	I	0% заб.	III	0% заб.	I	0% заб.	III	0% заб.
II	0% заб.	IV	0% заб.	II	0% заб.	IV	0% заб.	II	I кл. со ср. поражд.	IV	0% заб.

Из данных всех трех вышеприведенных опытов можно видеть, что различные градации влажности почвы не дают почти никакой разницы в поражении клубней картофеля

железистой пятнистостью: в 1929 году обнаружилось почти во всех случаях сильное развитие железистой пятнистости независимо от примененной влажности; в 1930 году получилось наоборот—отсутствие заболевания.

Причиной, обусловившей разницу в поражении в опытах 1929 и 1930 годов, можно считать, с одной стороны, различие употребленных сортов, а также различие примененных почв.

Невольно напрашивается мысль, что сильное поражение клубней в опыте 1929 года явилось следствием примененной почвы, где заразного начала имелось больше, чем в опыте 1930 года, когда употреблялась малокультурная почва, где картофель никогда не культивировался, но, повидимому, это не так, так как ведь та же самая малокультурная почва с более щелочной реакцией на клубнях сорта Столовый № 136 в опыте с реакцией почвы давала сильное заболевание.

SUMMARY.

The internal rust of potato tubers is a disease rather widely spread in sandy soils about the Agricultural Experiment Station of Novozybkov (Western District). This disease reduces the commercial value of the varieties of potatoes grown for the table.

The spread of the disease and the extent of its development are affected by the properties of the potato varieties grown and the peculiarities of the surroundings. Table I shows the degree of infection of various potato varieties in the years 1928—1930. For the purpose of determining the effect of certain conditions of the surroundings upon the disease, the author undertook greenhouse experiments in pots.

The experiment carried out in the year 1930 in order to establish the influence of soil reaction upon the disease proved that it disappeared almost completely, when pH values were low, and reached its maximum, both as regards the amount of infection and as to its intensity, when pH values were high.

The experiments of the years 1929 and 1930, conducted for the purpose of determining the effect of soil moisture upon the disease showed that soil moisture of various extent hardly affects the internal rust infection of potato tubers.

А. П. Париевская.

К вопросу о выявлении устойчивости сортов конопли иностранного происхождения и из районов СССР по отношению к заразихе.

(С 1 рис. и 1 табл.).

А. Р. Parievskaia

On the resistance of Russian and foreign sorts of hemp to *Orobanche ramosa*.

(With 1 fig. and 1 plate).

Настоящее исследование носит ориентировочный характер и требует пополнения и продолжения его в течение ближайшего времени

Если обратиться к литературным данным о влиянии заразихи (*Orobanche ramosa* L.) на посевы конопли, то уже в 1866 году в Трудах И. В. Э. О. указываются способы уничтожения волчка (*O. ramosa*), являющегося губительным для табака, конопли и подсолнечника. Сукачев (в 1900 г.) отмечает, что *O. ramosa*, нападая на табак, уменьшает урожай листьев табака до половины и даже до четверти нормального. Относительно конопли автор указывает, что благодаря появлению заразихи удлиняется период цветения и замедляется созревание семян конопли.

Хитрово (1913 г.) пишет: В августе 1911 г. мне пришлось убедиться, что крестьянские конопляники села Муратова Болховского уезда почти погибли от заразихи. Вместе с тем, за истекшую осень заразиха успела попасть и во многие другие селения разных уездов Орловской губернии (Кромской, Орловский, Болховский). Таким образом, за очень короткое время заразиха окончательно засела в Орловской губернии, нанося огромный вред культуре конопли.

Знаменский Д. В. (1928 г.), говоря о поражении заразихой (*O. ramosa*) растений табака, связывает распространение заразихи с различными почвенными условиями, главным образом с концентрацией водородных ионов в почве. В своих выводах он указывает, что: 1) наиболее пораженные *O. ramosa* плантации показывали реакцию почвы слабо кислую или нейтральную; 2) макрорельеф (вершина, склон, подошва участка) и микрорельеф (бугорок, впадинка) определенно оказывают влияние на pH верхних почвенных горизонтов; 3) минеральные удобрения различного химического состава накладывают отпечаток на pH почвы, давая этим самым основание искать в них средство регулировать реакцию почвы в желательном направлении.

Работами Отдела Селекции при Шатиловской Опытной Станции, произведенными в последнее время, *O. ramosa* зарегистрирована почти во всех конопляных районах.

Помимо русских исследований по этому вопросу в различных направлениях, в нашем распоряжении имелось две работы иностранных авторов. Один из них, Векс, приводит 35 видов растений из семейств *Urticaceae*, *Solanaceae*, *Labiatae* и *Compositae*, поражающихся *O. ramosa* (1890 г.). Итальянский исследователь Muneratti в своей работе (1929 г.) указывает на итальянские формы конопли, в частности сорт *Caragnola*, как устойчивые против *O. ramosa*.

Из работ различных авторов ясно, что *O. ramosa* причиняет огромный вред растению—хозяину, снижая количество и качество урожая его.

При согласовании плана работ по конопле Отдела Фитопатологии ВИЗР'а с Отделом Селекции Шатиловской Областной С.-Хоз. Опытной Станции было решено пойти по одному из возможных путей борьбы с заразой—по пути выявления устойчивых сортов.

Задачи и методика работы. Отделом Селекции Шатиловской Оп. Станции начаты работы по скрещиванию итальянских форм конопли с русскими.

Это было вызвано желанием повысить качество волокна и урожай сочетанием высокого роста итальянской конопли, с относительно небольшим диаметром, меньшее ветвление стебля и большую мыклость¹⁾ с возможно более ранним созреванием. „Итальянские формы конопли очень редко дают зрелые зерна в наших условиях, благодаря климатическим различиям. Однако перспективы использования итальянских форм в качестве занимающих пар растений с уборкой только на волокно, лучшие качества как растения, так и волокна, наличие иммунитета у отдельных итальянских форм к заразе, меньший процент древесины в стебле и ряд других признаков заставили считать работы по гибридизации форм конопли необходимыми“ (Введенский Д. И., 1929 г.).

„Как показали наблюдения энтомологического Отдела Шатиловской Оп. Станции, южные формы конопли поражаются в меньшей степени кукурузным мотыльком, сравнительно с средне-русскими, при одновременном с ними искусственном заражении, что практически необычайно важно“ (Введенский Д. И. и Лисицын П. И., 1930 г.).

Основной задачей нашей работы в 1930 году являлось испытание устойчивости к заразе итальянских сортов конопли в условиях Центрально-Черноземной Области, в сравнении с русскими и некоторыми иностранными сортами.

Работа проводилась в увязке с Отделом Селекции Шатиловской Оп. Станции. В наше распоряжение Станцией был предоставлен земельный участок, пустовавший 2 года и отделенный от других полей Станции глубокой балкой; посевов конопли на этом участке не было никогда. Вспахан и удобрен опытный участок был весной. Здесь нами был заложен опыт с выявлением отношения *O. ramosa* к различным сортам конопли иностранного и русского происхождения путем искусственного заражения их.

¹⁾ Термин, обозначающий отношение технической длины стебля конопли к его диаметру. Лучшей или „высокой мыкlostью“ называется малый диаметр стебля при большой технической длине его.

Варианты опыта с искусственным заражением конопли были следующие: 1) на опытные делянки вносилась почва, взятая с крестьянских хозяйств, где прошлые годы было очень сильное поражение посевов конопли заразой; 2) семена заразили при посеве вносились в почву вместе с семенами конопли; 3) рассада конопли, выращенная в оранжерее, при пересадке в грунт заражалась семенами заразили.

Семена *O. ramosa* для искусственного заражения конопли были взяты урожая 1929 г., собранные в районе Шатиловской Оп. Станции и предоставленные нам Д. И. Введенским.

В испытании участвовали сорта (местные географические популяции) конопли: 1) Трубчевский, 2) Пензенский, 3) Сасовский, 4) Новосильский, 5) Старо-Оскольский, 6) Новгород-Северский, 7) Минусинский, 8) Карачевский, 9) Кавказский, 10) Кубанский, 11) Поньровский и 12) Плохинский; а из иностранных сортов конопли: 1) Американский, 2) Французский, 3) Японский, 4) Итальянский, 5) Карманьольский и 6) Болонский. Все русские сорта относятся к скороспелым сортам, а все иностранные к позднеспелым.

Первый вариант опыта. При искусственном заражении опытных делянок почвой, привезенной с крестьянских полей (дер. Кулеши в 3 км от Станции), последняя равномерно вносилась на поверхность делянок разбросным способом в количестве 5 кг на делянку площадью в 10 м², т. е. 500 г на 1 м² (зараженность почвы семенами *O. ramosa* не была определена). Зараженные таким путем делянки вскапывались на ½ лопаты и сравнивались граблями. Посев конопли производился в рядки, на расстоянии 15 см под бороздник—довольно густо.

В этом варианте испытывалось 12 сортов конопли: 1) Трубчевский, 2) Ст.-Оскольский, 3) Пензенский, 4) Минусинский, 5) Карачевский, 6) Кавказский, 7) Кубанский, 8) Американский, 9) Болонский, 10) Японский, 11) Французский и 12) Карманьольский.

Второй вариант опыта отличался от первого только способом заражения конопли и площадью делянок. Размер опытных делянок в этом случае равнялся 2 м² (2 на 1). При посеве вместе с семенами конопли вносились семена заразили в количестве ½ г в каждый рядок делянки, всего на делянку 6 г. Чтобы избежать распыления семян заразили при внесении их в почву, каждая навеска их смешивалась с чистым, промытым песком и высыпалась в бумажную розетку. Вся эта работа производилась предварительно в лаборатории. Семена заразили, во время посева конопли, из бумажных розеток, свернутых в трубочку, вносились в почву, под прикрытием щита, вместе с семенами конопли. Заделка семян производилась граблями.

При третьем варианте опыта набор сортов конопли был увеличен с 12 до 16: прибавлены сорта Новгород-Северский, Сасовский, Поньровский и Итальянский; кроме того сорт Болонский был заменен сортом Новосильским.

Коноплю, выращенную в оранжерее в ящиках до 6 листочков, пересаживали в грунт. Растения осторожно выкапывались из ящиков ботаническим совком. Корневая система их обильно посыпалась семенами заразили, после чего конопля пересаживалась в грунт на расстояние 15 см и поливалась. Благодаря тому, что в это время стояли дождливые, холодные дни (первая половина июня), поливка производилась только два раза.

Пересаженная таким образом 18-го июня конопля (посев в ящики был произведен 4 и 5 июня) развивалась медленно в течение месяца. Причиной этого являются, может быть, хотя и дождливые, благоприятные для приживания рассады, но слишком холодные дни, а может быть и то обстоятельство, что конопля (по мнению Введенского Д. И.) почти не выносит пересадки. Наконец не исключена возможность и того что, несмотря на осторожность при пересадке, корневая система растений все же была повреждена.

18-го июля растения быстро двинулись в рост и уже к 10-му августа имели вид вполне развившихся.

К большому сожалению первоначальную схему двух первых вариантов опыта, по независящим от нас обстоятельствам, пришлось изменить. Причинами этого печального факта послужили: 1) свойство деградированного чернозема образовывать корку и 2) уничтожение посевов конопли в первых двух вариантах опыта грачами.

Наши опытные делянки, засеянные в период ежедневных дождей (первая половина июня), покрылись коркой, которую с большим трудом приходилось разбивать. Кроме этого, благодаря тому, что участок был расположен рядом с центром грачиных гнезд, появившиеся всходы конопли буквально все уничтожались грачами, несмотря на усиленный надзор за участком.

Исходя из того, что ручной посев конопли сильнее уничтожается грачами (в чем мы убедились на горьком опыте), 1-го июля делянки в 10 м² первого варианта были перепаханы лошадьми, заборонованы и засеяны конной сеялкой. При этом площадь опытных делянок для посева конной сеялкой была соответствующим образом увеличена до 144 м² (36 м × 4 м).

На этот раз здесь высеяно было всего 5 сортов конопли: 1) Американский, 2) Черниговский, 3) Плохинский, 4) Кубанский и 5) Минусинский, в одной повторности и при одном контроле.

Маленькие делянки (в 2 м²) второго варианта в этот же день (1-го июля) были перекопаны руками и вновь засеяны теми же сортами конопли, которые сохранили свои места и повторности. Нужно отметить, что при втором посеве этих делянок семена заразили (за недостатком их) вторично внесены только на 1-ю из 3-х повторностей.

Всходы на больших делянках первого варианта появились 7 июля не дружные, при сравнении их по сортам наблюдалось, что делянка, засеянная Американским сортом конопли, имела по густоте стояния лучшие всходы, тогда как на делянке с Минусинским сортом конопли почти не взошла. На делянках в 2 м² (второго варианта) всходы появились дружные 5 июля, но вторично сильно пострадали от грачей и лишь немногие из них уцелели от этого страшного бича конопли,

Благодаря тому, что посевы конопли в первых двух вариантах нашего опыта дали небольшое количество растений, исследования со взятием пробных растений можно было вести только над коноплей, высаженной рассадой, которая уцелела от грачей, так как нападают они главным образом на семена, лежащие еще в почве, и на молодые, только-что взошедшие растения. Что же касается корки, то в этом третьем варианте приходилось разбивать ее несколько раз с большим трудом, что также не могло не отразиться на дальнейшем развитии растений.

Исследования над поражением конопли заразой со взятием пробных растений велись по пентадам. Через каждые 5 дней брались пробы конопли с различным числом растений, в зависимости от общего количества их того или иного сорта.

Первые пробы были взяты 18-го июля, через месяц после посадки конопли в грунт, когда рост ее был от 20—35 см (рост варьировал по сортам). При взятии проб растения осторожно выкапывались из земли ботаническим совочком, корневая система их отмывалась и тщательно просматривалась в лупу. В этот период развития конопли следов заразы на корнях ее не было обнаружено. Следующим же просмотром взятых 23 июля проб отмечены были начальные стадии паразита. На прилагаемой фотографии (см. таблицу XI, рис. 1) изображен один из более развитых зачатков заразы этого срока; большинство же зачатков было значительно меньших размеров.

Такие исследования со взятием проб производились во все время вегетации конопли (см. таблицу XI, рис. 2, 3 и 4). Наиболее интересные экземпляры пораженных растений закладывались в банки с 5% раствором формалина, другие же засушивались. Следует отметить, что за все время наших наблюдений заразы ни разу не встречена нами на главном корне конопли; что же касается боковых ответвлений, то ростки заразы сосредоточивались главным образом в верхней части корневой системы.

Появление заразы на поверхности, по нашим наблюдениям, находится в зависимости от сортовых особенностей конопли: на скороспелых сортах ранее, чем на позднеспелых (Американский и Японский сорт).

Это появление на поверхности у скороспелых сортов началось 12 августа (см. таблицу XII, рис. 5), что совпадает с моментом начала цветения поскони; наибольшее же развитие заразы было в период полного цветения конопли. Начало цветения заразы отмечено 19 августа. На прилагаемом рис. 1 дается изображение особенно хорошо развитого экземпляра заразы, взятого 19 сентября (за 10 дней до уборки), когда заразы находились в периоде отцветания.

При уборке конопли, произведенной 10 сентября, растения просматривались таким же образом, как и при взятии проб. В этом слу-



Рис. 1. Отцветающая зараза 19 сентября. (Ориг. фотограф. Е. В. Синельникова).
Fig. 1. Orobanche shedding its blossoms the 19-th of September. (Original photograph by E. Sinelnikov).

ТАБЛИЦА 1.

Анализ растений конопли, высаженных в грунт рассадой, на поражение их *O. sativa* в течение вегетационного периода и во время уборки.

С о р т	Всего высажено растений	Анализ по пробам				Анализ при уборке						
		Время проявления зачатков зарази на корнях	Общее число растений взятых в пробах	Из них поражено заразой	Число здоровых растений	Число проанализированных растений	Число растений пораженных заразой	Число здоровых растений	Число заразах на просмотр.	Число цветонос-цев зарази на просмотр. раст.	Количество зара-зи на 1 растение	Количество цве-тоносцев зарази на 1 раст.
Пензенский	130	28/VII	24	11	13	90	51	39	86	461	1,6	9
Американский	179	23/VII	25	4	21	148	73	75	123	507	1,6	6,9
Японский	200	„	19	7	12	165	64	101	121	873	1,8	13,6
Новосильский	53	„	14	2	12	27	13	14	20	104	1,5	8
Минусинский	77	28/VII	16	7	9	41	13	28	45	390	3,4	30
Трубетский	79	23/VII	17	8	9	50	15	35	21	73	1,4	4,8
Новгород-Северский	63	„	20	4	16	37	12	25	20	101	1,6	8,4
Кавказский	45	„	11	2	9	34	10	24	14	127	1,4	12,7
Понуровский	132	„	19	4	15	90	23	67	30	87	1,3	3,7
Сасовский	106	28/VII	18	4	14	71	19	52	34	156	1,8	8,2
Старо-Оскольский	143	„	24	7	17	99	20	79	30	180	1,5	9
Карачевский	50	23/VII	7 ¹⁾	2	5	6 ¹⁾	0	6	0	0	0	0
Кубанский	92	„	29	6	23	54	6	48	7	18	1,1	3
Французский	105	„	29	4	25	66	0	66	0	0	0	0
Итальянский	77	—	35	0	35	36	0	36	0	0	0	0
Карманьольский	202	—	86	0	86	115	0	115	0	0	0	0

¹⁾ Делянка оказалась в очень неблагоприятных условиях, вызвавших усиленную гибель растений

ТАБЛИЦА 2.

Общий процент поражения конопли *Og. ramosa*, полученный при анализе третьего варианта опыта в течение вегетационного периода и при уборке.

С о р т	Анализ по пробам и при уборке				Число растений, погибших от других причин		
	Всего растений проанализировано	Из них поражен. заразой	Число здоровых растений	Процент пораженных заразой	Увявших	Сломанных	Погибших
Пензенский	114	62	52	54,3	8	5	3
Американский	173	77	96	44,5	3	2	1
Японский	184	71	113	39,2	7	3	6
Новосильский	41	15	26	36,5	6	2	4
Минусинский	57	20	37	35,0	8	7	5
Трубчевский	67	23	44	34,3	4	3	5
Новгород-Северский	57	16	41	28,0	1	3	2
Кавказский	45	12	33	26,6	0	0	0
Поньровский	109	27	82	24,7	9	6	8
Сасовский	89	23	66	23,8	4	5	8
Старо-Оскольский	123	27	96	21,8	7	5	8
Карачевский	13	2	11	15,3	1	0	0
Кубанский	83	12	71	14,4	4	4	1
Французский	95	4	91	4,2	3	3	4
Итальянский	71	0	71	0	2	3	1
Карманьольский	201	0	201	0	0	0	1

чае регистрировалось на каждом растении, кроме числа растений заражих, также и количество цветоносцев заражих.

Полученные результаты всех исследований, произведенных в этом третьем варианте опыта, приведены в таблицах 1 и 2. Если мы сравним по этим таблицам различные сорта конопли между собой, то увидим, что пораженность их колеблется в широких пределах от 0 до 54,4%.

Что касается сортов СССР, то больше всего растений, пораженных *O. ramosa*, падает на Пензенский сорт (54,3%). Сильнее же всех оказался пораженным сорт Минусинский (число растений заражих на 1 растение конопли равно 3,4, а количество соцветий—30), в то время как общий процент поражения этого сорта ниже Пензенского на 19,3%. Наименьшее поражение обнаружили сорта Кубанский и Карачевский (14,4 и 15,3%); однако в отношении Карачевского сорта нужно заметить, что наблюдения были проведены на очень небольшом количестве растений, вследствие усиленной гибели их от неблагоприятных условий, в которых случайно оказалась данная делянка.

Переходя к сортам иностранного происхождения, мы видим, что Французский сорт имеет общий процент поражения всего лишь 4,2%

выявленный при взятии проб; при уборке же *O. ramosa* на нем не обнаружена. Это показывает, повидимому, что, хотя этот сорт и заражается заразой, но в дальнейшем растение справляется с паразитом, не давая ему возможности развиваться. Итальянские сорта оказались невосприимчивыми по отношению к заразе; при этом вздутый, аналогичных тем, которые наблюдаются у иммунных сортов подсолнечника, на корневой системе обнаружено не было. Американский и Японский сорта обнаружили, наоборот, наивысший процент поражения (47,5 и 39,2%), превзошедший к тому же все русские сорта, кроме Пензенского.

Что касается двух других вариантов опыта, то в силу вышеизложенных причин уцелевшие в них растения просматривались только при уборке конопли.

Оказалось, что на делянках первого варианта, где вносилась почва, зараженная семенами *O. ramosa*, заразики совсем не обнаружены. Причина этого, по нашим предположениям, может заключаться, во-первых, в малой дозировке заражения, т. е., что для получения инфекции недостаточно 5 кг зараженной почвы на площадь в 10 кв. м. Кроме того могла оказать влияние вторая перепахка делянок, при которой семена заразики могли быть запаханы глубже того горизонта, на котором они способны заражать растение.

Результаты анализа растений, произведенного перед уборкой 2 октября с делянок второго варианта, где семена заразики вносились вместе с семенами конопли, приведены в таблице 3. Следует отметить, что ряд делянок дал очень небольшое количество растений благодаря тому, что эти делянки особенно сильно пострадали от грачей (Минусинский—делянка III, Карачевский—II, Трубчевский—I и III).

Сравнивая данные этой таблицы с данными, приведенными в таблицах 1 и 2, видно, что общий процент поражения в этом случае значительно ниже, чем в первом, и что кроме того сорта разместились совершенно иначе в порядке убывающего процента заражения. В особенности обращает на себя внимание Пензенский сорт, давший в этих вариантах опыта две крайности: максимальное заражение и полное отсутствие его. Сорт Трубчевский также переместился в сторону очень небольшого процента заражения. Здесь, видимо, сказалось различие в способах искусственного заражения конопли и притом в пользу того способа, который был применен в третьем варианте, т. е. посыпание семенами заразики корней рассады.

Кроме того, из таблицы 3 видно, что процент заражения в пределах одного сорта по отдельным повторностям сильно колеблется; это находит себе отчасти объяснение в том, что после второй перекопки делянок, как было сказано выше, семена заразики были внесены вновь только в одну повторность. Однако далеко не во всех случаях первая повторность, в которую семена заразики были внесены вторично, дает максимальный процент заражения; наоборот, если взять первые 7 сортов, приведенных в таблице (давших средний процент заражения выше 2%), то из них только 3 сорта (Ст.-Оскольский, Карачевский и Кубанский) дали высший процент заражения именно в 1-й повторности, при том сорт Ст.-Оскольский дал в 1-й и III-й повторностях почти одинаковый высокий процент; у остальных же 4 сортов максимальный процент падает на другие повторности. Объяснить это несоответствие затруднительно; оно лишней раз подчеркивает наличие каких то особых условий, способствующих или

ТАБЛИЦА 3.

Результаты анализа на поражение конопля О. гатоса в варианте опыта с внесением семян заразики вместе с семенами конопля.

С О Р Т		Повторность	Анализ								Контроль		
			Всего раст. на делянке	Из них поражен. заразой	Здоровых	Число заражих	Число цветоносцев заражих	Число заражих на 1 раст.	Число цветоносцев зараж. на 1 раст.	Процент поражен. заражих	Средний процент	Всего раст.	Число здоров.
Ст.-Оскольский . . .	I	11	3	8	3	3	1	1	27,2	—	—	—	—
	II	61	5	56	8	24	1,6	4,8	8,2	—	—	—	—
	III	23	6	17	9	52	1,5	8,6	26	20,4	4	4	0
Минусинский	I	22	1	21	1	2	1	2	4,5	—	—	—	—
	II	190	34	156	44	123	1,2	3,6	17,8	—	—	—	—
	III	9	1	8	1	1	1	1	11,1	11,1	17	17	0
Японский	I	302	23	279	29	75	1,2	3,2	7,6	—	—	—	—
	II	25	1	24	3	3	3	3	4	—	—	—	—
	III	262	33	229	40	88	1,2	2,6	12,5	8,0	55	55	0
Кавказский	I	55	3	52	3	3	1	1	5,4	—	—	—	—
	II	330	32	298	39	63	1,2	2	9,6	—	—	—	—
	III	317	2	315	2	2	1	1	0,6	5,2	62	62	0
Карачевский	I	173	23	150	27	53	1,1	2,3	13,2	—	—	—	—
	II	8	0	8	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	III	97	3	94	3	3	1	1	3	5,4	51	51	0
Американский	I	547	11	536	11	13	1	1,2	2	—	—	—	—
	II	312	12	300	12	21	1	1,7	3,8	—	—	—	—
	III	351	11	340	13	29	1,2	2,5	3,1	2,9	213	213	0
Кубанский	I	84	4	80	4	4	1	1	4,7	—	—	—	—
	II	24	0	24	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	III	109	2	107	2	2	1	1	1,8	2,1	142	142	0
Грубчевский	I	5	0	5	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	II	113	3	110	3	3	1	1	2,6	—	—	—	—
	III	10	0	10	—	—	—	—	0	0,8	4	4	0
Пензенский	I	29	0	29	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	II	91	0	91	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	III	49	0	49	—	—	—	—	0	0	28	28	0
Французский	I	50	0	50	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	II	105	0	105	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	III	72	0	72	—	—	—	—	0	0	54	54	0
Болонский	I	95	0	95	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	II	88	0	88	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	III	86	0	86	—	—	—	—	0	0	151	151	0
Карманьольский . . .	I	182	0	182	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	II	18	0	18	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	III	274	0	274	—	—	—	—	0	0	172	172	0

препятствующих успешности заражения растения заразой. Следует, однако, иметь в виду, что созданию общей пестроты в заражении способствовало, несомненно, то обстоятельство, что при втором высеве бороздки, в которые вносились семена конопли, в некоторых случаях могли не совпасть с прежними бороздками и что, следовательно, вновь посеянные семена конопли и выросшие из них растения оказались на расстоянии, более удаленном от семян заразы.

Что касается итальянских форм конопли, то результаты и в этом варианте опыта те же: зараза не обнаружена на них. Не обнаружена она была опять и на сорте французском.

В ы в о д ы.

Проведенная в 1930 году ориентировочная работа позволяет сделать следующие выводы.

1. Итальянские формы конопли (в частности сорт Карманьольский) сравнительно с другими иностранными формами (позднеспелыми), а также союзными (скороспелыми) при одновременном искусственном заражении их семенами *O. ramosa* оказались устойчивыми в условиях Центрально-Черноземной области. Это свойство их имеет большую практическую важность для селекционных работ.

2. Позднеспелые сорта конопли другого происхождения, а именно Японский и Американский, сильно поражаются *O. ramosa* в тех же условиях.

3. На сорте французском зараза была обнаружена только на корневой системе при взятии проб, в дальнейшем же развитие заразы прекратилось.

4. Скороспелые (союзные) формы конопли сильно поражаются *O. ramosa* и вполне устойчивых форм среди них не обнаружено. Не которого внимания, однако, заслуживает Кубанский сорт, давший наименьший процент зараженности (14,4%) в третьем варианте опыта.

SUMMARY.

The purpose of the experiments carried out in the summer of the year 1930 at the Shatiloff District Agricultural Experiment Station (in the former province of Tula) was to test the resistance to *Orobancha ramosa* of the Italian varieties of hemp grown in the northern part of the chernozem Region and compared with the Russian and some other foreign varieties. The following varieties were adopted for the purpose: 12 Russian (taken from different localities and including the varieties: Caucasian, Kuban and Minussinsk-Siberian) and 6 foreign (American, Japanese, French and three Italian), all the Russian varieties being early maturing ones while the foreign—later maturing ones. The tests were conducted on a plot the soil of which was free from *O. ramosa* infestation, and the hemp plants were inoculated in three ways, which gave rise to three versions of the experiment: in the first the soil was infected by adding to it earth from a field, on which hemp had been severely infested with *O. ramosa* in the preceding year (1929); in the second—at the time of sowing hemp *O. ramosa* seeds were sown in the same rows as the seeds of hemp; in the third—hemp was first sown in boxes and then planted in field plots, and the hemp roots, when the transplanting was taking place, were covered with *O. ramosa* seeds.

The results of three test variants proved to be very much unlike. In the first no hemp infection took place, apparently owing to the small infective dose of the soil added. In the second (see table 3) hemp infection, determined only at harvest time, happened to be comparatively inconsiderable and showed great variations in each recurrence of the same variety. This may be explained, first, as a result of the unfavourable conditions the experiment had fallen under: the hemp sown had been injured by rooks to such an extent that it proved necessary to sow it again, then, the inoculation method used did not appear to be sufficiently effective. On the foreign varieties the Italian and French were not infected at all, whereas the American and Japanese succumbed to the infection. The third test variant gave the best results (see table 2) and yielded a basis for a preliminary judgement on the comparative resistance of the several varieties of hemp to *O. ramosa*, as, besides two Italian varieties the infection of which proved nil, the infection percentage of the other varieties formed a series between the limits of 4,2%, 14,4% and 54,3%. Moreover the successful growth of hemp plants in this variant enabled the author to investigate the root system of the plants as to extent of their infection during the vegetation period. This analysis was performed every fifth day and consisted in pulling out the plants to be tested and then in examining their roots. These test plants were taken to be investigated since the 18-th of July, a month after transplanting them in the open. The summed up results of these analyses are shown in table 1, while the table with figures represents the different stages of *O. ramosa* development. Owing to the analysis mentioned there has been discovered an unconsiderable infection of roots in the French variety, *O. ramosa* seeming to develop after a while. The Italian varieties again proved to be immune; the other two foreign varieties, the American and Japanese, showing a high percentage of infection. As to the Russian (early maturing) varieties all of them happened to be infected in various degrees and among them there was not discovered a single completely resistant variety.

ЛИТЕРАТУРА.

1. О способах к уничтожению волчка (*Og. ramosa*). Труды И. Вол. Экон. Общ. т. I, 1866.
2. Koch. 1887. Entwicklungsgeschichte der Orobanchen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den Culturpflanzen.
3. Beck von Mannagetta, G. K. 1890. Monographie der Gattung Orobanche, 44 p.
4. Сукачев, В. Н. 1900. Подсолнечная заразижа. С. Хоз. и Лесоводство.
5. Шрейнер, Я. Ф. 1904. Подсолнечная заразижа и способы борьбы с нею. Деп. Земледел.
6. Мальцев, А. И. 1909. Распространение в России важнейших видов полевых сорных растений. Тр. Бюро Пр. Бот., № 11.
7. Пачосский, И. К. 1911. О сорно-полевой растительности Херсонск. губ. Тр. Бюро Прикл. Ботан., № 3.
8. Шевелев, И. А. 1912. Метод полного выделения из почвы всех семян растений. Тр. Бюро Пр. Бот., № 1.
9. Хитрово, В. Н. 1913. Труды Бюро Прикладн. Ботан., № 4, стр. 289—291.
10. Мальцев, А. И. 1913. К вопросу об *Og. ситапа* на подсолнечнике. Тр. Бюро Прикл. Бот., № 2.
11. Мальцев, А. И. 1913. О развитии *Og. ситапа* на подсолнечнике. Труды Бюро Прикл. Бот., № 11.
12. Сацыперов, С. А. 1914. Полевые опыты и наблюдения над подсолнечником. Тр. Бюро Пр. Бот., стр. 543—592.
13. Стебут, А. И. 1916. Подсолнечник и заразижа. Сборник, посвященный К. А. Тимирязеву.

14. Костычев и Цветкова. 1920. О питании зеленых паразитов. Журн. Рус. Бот. Общества, V, стр. 21—44.
15. Рихтер, А. А. 1914. К физиологии заразики, поражающей подсолнечник (*Og. cumana*). Учен. записки Саратовского Гос. Унив.
16. Остапец. 1925. Заразика на подсолнечнике. Воронеж.
17. Наумов, Н. А. Общий курс фитопатологии. Изд. I, 1922, Изд. II, 1926, гл. XIX.
18. Бялосукня, В. В. 1926. О прорастании семян заразики. Отд. Семенов. Главн. Бот. Сада СССР, вып. 3.
19. Бондарцев, А. С. 1921. Болезни культурных растений и меры борьбы с ними.
20. Бейлин, И. Г. 1927. Заразика на подсолнечнике в Валуйском уезде Воронежской губ.
21. Рихтер, А. А. 1928. К вопросу о заразики на подсолнечнике. Масл.-Жир. Дело, № 1.
22. Плачек, Е. М. 1928. К вопросу об иммунитете подсолнечника. Масл.-Жир. Дело, № 3.
23. Жданов, Л. А. 1928. Об иммунитете подсолнечника к заразики. Масл.-Жир. Дело, № 8.
24. Новопокровский, И. В. 1928. О видах заразики.
25. Знаменский, Д. В. 1928. К вопросу о связи между распространением табачной заразики и реакцией почвы. Извест. Инст. С. Хоз. и Мелиор. в Новочеркасске, т. 8.
26. Новопокровский, И. В. 1929. Заметки о заразиках. Извест. Донского Инст. С. Хоз. и Лесоводства в Новочеркасске, т. IX.
27. Пальцева, В. П. 1929. Заразика. Астраханская Ст. Защ. Раст.
28. Muneratti. 1929. Sul problema della canapa die fronte alla Crobanche. Italia Agricola, VII, 177—184.
29. Жданов, А. А. 1929. Сортоиспытание подсолнечника. Масл.-Жир. Дело, № 8.
30. Введенский, Д. И. 1929. Биологические минимумы русской конопляной культуры. Тр. Прикл. Бот.
31. Введенский, Д. И. 1929. К методике и ближайшим задачам селекции конопли на волокно. Тр. Прикл. Бот.
32. Жданов, Л. А. 1930. Селекция подсолнечника на устойчивость к злой заразики. Масл.-Жир. Дело, № 4—5.
33. Бейлин, И. Г. 1930. Хозяева заразики *Og. gamosa* L. и *Og. cumana* W. Вестник Оп. Д.
34. Бейлин, И. Г. 1930. Заразика и меры борьбы с нею.
35. Малиновский, С. М. 1930. К изучению прорастания семян подсолнечной заразики. Записки Фитоп. Станции Л. С.-Х. И.
36. Жданов, Л. А. 1930. Заразика и состояние подсолнечника в северных округах Северо-Кавказского края. Масл.-Жир. Дело, № 3.
37. Введенский, Д. И. и проф. Лисицин, П. И. 1930. Новые формы семеноводственной работы с коноплей и их возможное значение для нашей пеньковой промышленности. Вестник Лынян. и Пеньк. Дела.

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦЫ XI.

(Фотографии Е. В. Синельникова с законсервированных экземпляров).

- Рис. 1. Зачаток заразики 23 июля через 35 дней после заражения при пересадке растений конопли в грунт.
- | | | | |
|---------------------|-----------|---------------|------------------|
| 2. Зачаток заразики | 28 июля | через 40 дней | после заражения. |
| 3. " " | 2 августа | 45 " " | " " |
| 4. " " | 7 " " | 50 " " | " " |
5. Появление заразики на поверхности почвы 12 августа через 55 дней после заражения.

EXPLANATION OF THE PLATE XI.

(Photographs of preserved specimens by E. B. Sinel'nikov).

- Fig. 1. Rudiment of *Orobanch* on the 23rd of July, 35 days after inoculation during the replanting of *Cannabis* plants into the soil.
- Fig. 2. Rudiment of *Orobanch* on the 28th of July, 40 days after inoculation.
- Fig. 3. Rudiment of *Orobanch* on the 2th of August, 45 days after inoculation.
- Fig. 4. Rudiment of *Orobanch* on the 7th of August, 50 days after inoculation.
- Fig. 5. The appearance of *Orobanch* on the surface of the ground on the 12th of August 55 days after inoculation.

А. А. Шитикова - Русакова.

**Влияние пересадки растений озимой ржи и пшеницы
на развитие ржавчины.**

A. A. Shitikova - Russakova.

**The influence of the transplantation of winter-sown rye and
wheat on rust development.**

Институтом Растениеводства ВАСХНИЛ в 1929—30 г.г. в различных пунктах Союза был поставлен опыт с пересадкой растений хлебных злаков для того, чтобы выяснить вопрос о возможности получения с единицы площади возможно большего урожая и притом лучшего качества. Это задание было получено от Рабкрин, причем в первую очередь необходимо было выяснить наилучшие типы машин для механизированной пересадки, так как без этого вопрос пересадки растений для социалистического хозяйства не имел значения, а также оптимальную густоту посадки растений.

С фитопатологической точки зрения важно было выяснить особенности поражения зерновых культур в условиях механизированной пересадки, где растения весьма удалены друг от друга, различными болезнями и в первую очередь ржавчиной, которая сравнительно с мучнистой росой, гельминтоспориозом и другими болезнями развивается наиболее интенсивно и вносит существенные поправки в результаты полевых опытов, особенно при раннем ее появлении и сильном развитии.

По литературным данным (как союзным, так и иностранным) ущерб от ржавчины пшеницы может выразиться утратой 30, 50 и даже 100% урожая, а так называемый скрытый, весьма трудно уловимый и обычно ускользающий от нас вред от бурой ржавчины пшеницы выражается несколькими десятками процентов, то-есть той величиной, на которую намечено повысить урожайность к концу пятилетки.

Помимо вышеуказанной темы первоочередной важности, имелась еще серия опытов ручной пересадки, где растения располагались на более близких расстояниях друг от друга; эта серия опытов представляла значительный интерес с точки зрения влияния различных густот стояния растений на поражение их ржавчиной, по аналогии с обычным поевым опытом со сроками и густотами посева. В этом опыте амплитуда колебания в густоте стояния растений была равна 12, так как расстояния в сантиметрах между рядками и в рядках между расстояниями были взяты следующие: 10×10 , 20×10 , 30×10 , 30×20 , 40×30 .

При постановке работ по пересадке растений необходимо помнить, что поправки, вносимые заболеваниями грибоного порядка в результаты этих опытов, настолько велики, что с ними нужно считаться в немалой

степени. Ведь, пересаживая растения, мы сознательно ставим их в условия более длительного во времени развития, а, следовательно, и в условия более сильного заражения: во-первых, при пересадке растений происходит неминуемое повреждение не только корневой системы, но и надземных частей растений, и нужно некоторое время, чтобы ослабленные растения оправились и дружно двинулись в рост; во-вторых, увеличение расстояния между растениями приводит к более длительному кущению, а в результате к запаздыванию главных фаз вегетации.

Затягивание-же вегетации не желательно не только потому, что растения попадают в условия более благоприятные для заражения, например, в связи с полосой циклонов, наблюдаемой для южной части Союза во второй половине лета, но также и потому, что в середине вегетации представленность инфекционного начала — спор в воздухе — увеличивается, о чем говорят данные аэроскопов, которые улавливали наибольшее количество спор ржавчины ко времени наступления молочной спелости пшеницы.

Из сказанного вполне понятны факты большего поражения ржавчиной сильно раскустившихся или позднее посеянных яровых культур — пшеницы, овса и ячменя. Опыты с густотами высева яровой пшеницы (2, 4, 6, 8, и 10 пуд. на дес.) на Амурской Оп. Станции показали, что наименьшие нормы высева поражаются наиболее сильно. Что же касается китайского грядкового способа посева, то в литературе имеются данные об их сильном страдании от ржавчины: часты случаи, когда с таких участков убирали около 2 центнеров на гектар, а с рядом находившихся русских посевов, произведенных сеялкой, около 5-6 центнеров.

Сравнительно с яровыми хлебами, а priori несколько лучше перспективы пересадки озимых культур — ржи, пшеницы и ячменя. Правда, осенью наблюдается (по данным Л. Ф. Русакова), что чем ранее посеяна рожь или пшеница, тем сильнее она поразится к наступлению зимы; весной же в связи с географической закономерностью в перезимовке ржавчины картина будет несколько иная, а именно: в южной более мягкой части Союза (Чеченская Авт. Обл. и Кубань) наиболее пораженными к началу весны продолжают оставаться самые ранние осенние сроки посева, причем разница в представленности ржавчины может быть в несколько тысяч раз. В более суровых условиях зимовки — в Приазовьи и в других районах меньшего распространения озимых пшениц средние сроки посева сохраняются лучше и на их листочках ранней весной ржавчина встречается в большем количестве, чем на ранних или поздних сроках посева. В наиболее-же суровых условиях Зап. Сибири ржавчина лучше всего зимует на самых поздних сроках посева.

Безусловно, эти обстоятельства создают для некоторой части Союза значительные перспективы в отношении меньшего поражения пересаженных и мощно развившихся растений озимой пшеницы.

Озимые ранние сроки посева имеют еще то преимущество перед поздними, что их корневая система развивается наиболее мощно и, даже в случае гибели значительной части надземной листовой массы, способствует более раннему созреванию, а, следовательно, и меньшему поражению растений болезнями.

Есть, однако, грибы, которые особенно сильно развиваются на растениях, мощно развившихся с осени, такова, например, снежная

ТАБЛИЦА I.
Пробы ржи от 6 декабря 1929 года в Детском Селе.

Густота стояния растений	Главный побег										Боковые побеги (среднее)									
	верх. л.		2-ой л.		3-ий л.		4-ий л.		Σ зел.		верх. л.		2-ой л.		3-ий л.		4-ий л.		Σ зел.	
	в	с	в	с	в	с	в	с	един. ср.	рж.	в	с	в	с	в	с	в	с	един. ор	рж.
Первый срок пересадки ржи.																				
10 × 10 . . .	0.0 *	—	0.0	0—1	0.35	2½	0.95	3—3¼	2.7	0.6	0.0	—	0.05	0—1	0.55	2½	3—3¼	2.55	0.67	
30 × 20 . . .	0.0	—	0.1	2—2½	0.5	2—2½	0.9	2½	2.5	0.37	0.0	—	0.05	0—1	0.4	2—2½	0.9	2—2½	2.65	0.22
40 × 30 . . .	0.0	—	0.1	—	0.25	1½	0.7	2	3.05	0.1	0.0	—	0.0	0—1	0.25	1	0.9	1½	2.85	0.04
сеялка ¹⁾ . . .	0.0	—	0.05	0—1	0.65	1	0.85	1—1½	2.45	0.03	0.0	—	0.05	0—1	0.6	0—1	0.9	1	2.45	0.02
Второй срок пересадки ржи.																				
10 × 10 . . .	0.0	—	0.05	2	0.53	—3¼	1.0**)	3¼	2.45	1.07	0.0	—	0.0	1½	0.4	2½—3	0.9	3¼	2.7	0.8
30 × 20 . . .	0.0	—	0.05	1	0.25	2	0.75	2½—3	2.95	0.3	0.0	—	0.0	0—1	0.35	2	0.9	2½—3	2.75	0.3
40 × 30 . . .	0.0	—	0.0	0—1	0.2	2½	0.75	3—3¼	3.05	0.6	0.0	—	0.0	0—1	0.3	2—2½	0.8	2½—3	2.9	0.33
сеялка . . .	0.0	—	0.0	—	0.05	0—1	0.75	1	3.2	0.02	не были взяты									

1) Примечание. Рядовой посев семенами был произведен (нормальной густоты) одновременно с пересадкой растений из питомника

Объяснение знаков: а — высота прикрепления листьев в сантиметрах;

в — степень засыхания листьев, выраженная в десятых долях поверхности листовой пластинки;

с — балл поражения ржавчиной;

Σ (суммы) — числитель показывает количество уредо, а знаменатель — телейто;

*) степень засыхания листа, обозначенная 0.0, равноценна полной зелени листа и при отыскании

Σ (суммы) зелени 0.0 принимается за 1.0, то-есть за зеленый лист;

**) степень засыхания листа, обозначенная 1.0, равна полному засыханию листа и при отыскании Σ зеле-

ности (то-есть числа зеленых листьев) 1.0 приравнивается к 0.

плесень, вызывающая к весне громадные плешины на посевах пшеницы или ржи.

Не останавливаясь на ряде болезней, особенности развития которых в случаях пересадки еще не вполне ясны, рассмотрим те данные поражения ржавчиной, которые были получены нами осенью и летом 1929-30 года в опыте с пересадкой и ручной прорывкой (прореживанием) растений ржи и пшеницы.

Пробы, взятые 6 декабря 1929 года в Детском Селе, показали, что кусты ржи (см. табл. 1) и пшеницы были сильнее поражены при более поздней пересадке, то-есть тогда, когда для пересадки брались растения, более долго развивавшиеся в питомнике. Это явление имело место и для главных, и для боковых побегов, причем главные побеги ржи позднего срока пересадки были поражены бурой ржавчиной почти вдвое сильнее, а боковые раза в полтора сильнее; главные побеги пшеницы поздней пересадки были поражены желтой ржавчиной раз в пять сильнее, а боковые побеги в $2\frac{1}{2}$ —5 раз сильнее, сравнительно с побегами растений первой пересадки. Кроме того, посадка растений на большем расстоянии друг от друга привела к значительно меньшей пораженности; для пшеницы это наблюдалось в более слабой степени, чем для ржи.

Наибольшего же внимания заслуживает тот факт, что пересаженные растения были поражены сильнее, чем растения с деленок рядового посева, а именно: рожь была поражена бурой ржавчиной в несколько десятков раз сильнее; пшеница поражена желтой и бурой ржавчиной в несколько раз сильнее.

Наблюдения, проведенные спустя месяц—6 января 1930 года, когда поля временно очистились от снега и льда, показали, что на имевших хороший внешний вид ржи и пшенице было еще значительное количество пустул ржавчины.

Переходя к летним наблюдениям в Отраде-Кубанской и сопоставляя данные поражения ржавчиной к 29 мая в случае ручной прорывки и пересадки растений озимой ржи и озимой пшеницы, находим следующую картину развития этой болезни в опытах с озимой пшеницей (см. табл. 2).

По данным от 29 мая—через несколько дней после фазы колошения наблюдалась большая представленность ржавчины при переходе к более редкому стоянию растений. Явление это имело место как в опыте ручной прорывки, так и в опыте ручной пересадки озимой пшеницы, причем менее всего ржавчины оказалось на более загущенных деланках, где растения отстояли друг от друга на 10 см. при величине междурядий в 10 см.

В случае ручной пересадки (10×10) ржавчина развивалась слабо и была представлена лишь 0,9 единицами сравнения, а в случае ручной прорывки (прореживания) при той-же площади питания (10×10) ее было еще меньше—всего 0,3 единиц сравнения.

Из таблицы 2 опыта с прорывкой видно, что при увеличении площади питания в два раза (20×10) пораженность ржавчиной *Puccinia trititica* увеличилась в $2\frac{1}{2}$ раза; при увеличении площади питания в три раза пораженность увеличилась в 8 раз и т. д. Такая-же тенденция к усилению ржавчины наблюдалась и в случае пересадки растений, хотя разница и не достигла таких больших величин.

Весьма характерно, что в опыте с пересадкой пшеницы поражение ржавчиной при малых расстояниях между растениями было больше,

ТАБЛИЦА 2.
Пораженность озимой пшеницы ржавчиной к 29 мая 1930 года *

10 × 10			20 × 10		30 × 10		30 × 20		40 × 30		Машина Бласс.	
а) в) с)												
81 зел.	1 — 1½		74 зел.	1 — 1½	74 зел.	1 — 1½	75 зел.	1½ — 2	74 зел.	1½ — 2	65 зел.	1 5 gl.
55 зел.	1½		48 зел.	1½ — 2	48 зел.	2	47 зел.	2½	47 зел.	2½ — 3	40 зел.	1½
39 0,05	3		34 0,1	$\frac{3}{1 - 1½}$	32 0,05	3 — 3¼	31 0,1	3¼	31 0,1	3¼	26 0,05	2½
22 0,3	$\frac{3¼}{0 - 1}$		21 0,6	$\frac{3¼ - ¼}{2}$	18 0,4	$\frac{3¼ - ¼}{0 - 1}$	19 0,2	$\frac{3¼ - ¼}{2}$	19 0,2	$\frac{3¼ - 1½}{2}$	15 0,1	$\frac{2½}{2} - 3$
14 0,3	$\frac{3 - 3¼}{0 - 1}$		11 сух.	?	11 0,95	?	13 0,9	?	12 0,6	3½	9 0,2	2½
Σ зел.	*) Σ рж.		Σ зел.	Σ рж.	Σ зел.	Σ рж.	Σ зел.	Σ рж.	Σ зел.	Σ рж.	Σ зел.	Σ рж.
3,75	0,9		3,3	$\frac{1,17}{0,09}$	3,6	1,34 ед. ср.	3,8	1,55 ед. ср.	4,1	1,62 ед. ср.	4,65	0,56 ед. ср.
Опыт с пересадкой												
63 0,05	1½		68 0,05	1 — 1½	78 зел.	1½	79 зел.	1 — 1½	78 зел.	1 — 1½		
43 0,05	1½ — 2		46 0,1	1½	55 0,05	2½ — 3	53 0,05	2½	54 0,05	2½		
31 0,2	2		33 0,3	2½ — 3	37 0,2	3¼ — ½	36 0,2	3¼ — ½	36 0,2	3½		
20 0,6	2½		23 0,3	$\frac{3 - 3¼}{0 - 1}$	23 0,7	3½ — ¾	23 0,7	$\frac{3¾}{2}$	23 0,5	$\frac{3¾}{0 - 1}$		
13 срх.	?		14 сух.	?	12 сух.	?	12 сух.	?	13 сух.	?		
Σ зел.	Σ рж.		Σ зел.	Σ рж.	Σ зел.	Σ рж.	Σ зел.	Σ рж.	Σ зел.	Σ рж.		
3,1	0,3 ед. ср.		2,95	0,72 ед. ср.	3,5	2,35 ед. ср.	3,05	$\frac{2,62}{0,27}$ ед. ср.	3,25	2,82 ед. ср.		

* Объяснение знаков см. в таблице 1.

чем в опыте с прорывкой. При переходе же от максимальной густоты стояния растений (10×10) к минимальной (40×30) ржавчина в опыте с пересадкой усиливалась только в 2 раза (соответственно 0,9 и 1,62 единиц сравнения), тогда как в опыте с прорывкой пораженность увеличивалась в 9 раз (соответственно 0,3 и 2,82 единиц сравнения). Машиной Бласса с осени пересаживались лишь растения озимой пшеницы (40×30). Из таблицы 2 следует, что к 29 мая поражение ржавчиной при машинном способе пересадки было значительно слабее, чем при ручном.

К следующему сроку наблюдений (20 июня), когда растения переходили к фазе восковой спелости, наблюдалась опять-таки большая представленность ржавчины в случае более разреженного стояния растений, хотя разница и не была так велика как раньше

ТАБЛИЦА 3.
Пораженность озимой пшеницы ржавчиной к 29 июня 1930 г.

	10 × 10	20 × 10	30 × 10	30 × 20	40 × 30	Машина Бласса.
Опыт с пересадкой	0.6 $\frac{3\frac{3}{4}}{3}$	0.7 $\frac{3\frac{3}{4}}{3}$	0.9 $\frac{4}{3\frac{3}{4}}$	0.7 $\frac{4}{3}$	0.5 $\frac{4}{1-1\frac{1}{2}}$	0.1 $\frac{3\frac{3}{4}}{4}$
	сух. 3 — $3\frac{1}{4}$ t	сух. $2\frac{1}{2}$ t	сух. 3 t	сух. $3\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ t	сух. $\frac{4}{3-3\frac{3}{4}}$	0.5 $\frac{4}{1-1\frac{1}{2}}$
						0.9 $\frac{4}{2-2\frac{1}{2}}$
	Σ зел. Σ рж. 0.4 $\frac{1.65}{0.75}$ ед. ср.	Σ зел. Σ рж. 0.3 $\frac{1.65}{0.45}$ ед. ср.	Σ зел. Σ рж. 0.1 $\frac{2.6}{0.85}$	Σ зел. Σ рж. 0.3 $\frac{2.6}{1.1}$	Σ зел. Σ рж. 0.5 $\frac{2.6}{0.47}$	Σ зел. Σ рж. 1.5 $\frac{2.15}{0.02}$
Опыт с прорывкой	0.8 $\frac{3\frac{3}{4}}{1\frac{1}{2}-2}$	0.8 $\frac{3\frac{1}{2}-4}{1\frac{1}{2}-2}$	0.8 $\frac{3\frac{3}{4}-4}{3-3\frac{3}{4}}$	0.8 $\frac{3\frac{3}{4}-4}{3-3\frac{3}{4}}$	0.8 $\frac{4}{2\frac{1}{2}-3}$	
	сух. $\frac{3\frac{3}{4}-1\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}-2}$	0.95 $\frac{3\frac{3}{4}-1\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2}}{3-3\frac{3}{4}}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2}}{3-3\frac{3}{4}}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2}-4}{3-3\frac{3}{4}}$	
	Σ зел. Σ рж. 0.2 $\frac{1.0}{—}$	Σ зел. Σ рж. 0.25 $\frac{1.3}{0.08}$	Σ зел. Σ рж. 0.2 $\frac{2.15}{0.9}$	Σ зел. Σ рж. 0.2 $\frac{2.15}{0.9}$	Σ зел. Σ рж. 0.3 $\frac{2.6}{0.67}$	

см. табл. 3). Заслуживает большого внимания также и факт большего поражения ржавчиной при пересадке растений, сравнительно с опытом прорывки.

Что касается растений, пересаженных машиной Бласса, то их поражение к 20 июня уже мало отличалось от такового у пересаженных ручным способом, но вследствие того, что растения, пересаженные машиной Бласса, были весьма зелены ($1\frac{1}{2}$ зеленых листа на стебель вместо $1\frac{1}{2}$ листа у пересаженных руками) и находились еще в молочной спелости, а не при конце молочной, нужно ожидать, что в случае машинной пересадки растения поразятся сильнее и более пострадают от ржавчины.

В отношении озимой ржи картина развития ржавчины как в опыте с пересадкой, так и в опыте с прорывкой растений получилась менее определенная чем для пшеницы (см. табл. 4 и 5).

ТАБЛИЦА 4.

Пораженность ржавчиной к 29 мая в опыте с пересадкой озимой ржи.

10 × 10		20 × 10		30 × 10		30 × 20		40 × 30	
94	0,05 $1\frac{1}{2}$	92	зел. $1 - 1\frac{1}{2}$	94	зел. 1	90	0,05 $1 - 1\frac{1}{2}$	88	0,05 $1\frac{1}{2}$
55	зел. $2\frac{1}{2}$	55	зел. $\frac{2}{1}$	56	зел. 2	54	зел. $2\frac{1}{2} - 3$	50	0,05 $2\frac{1}{2}$
33	0,1 $3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	32	0,05 $3\frac{1}{4}$	33	0,05 $1\frac{1}{2} - 2$	32	0,1 $3 - 3\frac{3}{4}$	30	0,1 $3\frac{3}{4}$
22	0,3 $3\frac{1}{2}$	18	0,3 $3\frac{3}{4}$	20	0,2 $2\frac{3}{4}$	17	0,3 $3\frac{3}{4}$	16	0,3 $3\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$
9	0,6 $2 - 2\frac{1}{2}$	10	0,7 $2\frac{1}{2} - 3$	9	0,6 $3 - 3\frac{3}{4}$	9	0,6 3	8	0,4 $0 - 1$
0	1 сух. ?	6	0,95 ?	5	0,95 ?	5	сух. ?	5	сух. ?
Σ зел. = 3,95 $\frac{2,09}{1,86}$		Σ зел. = 4,0 $\frac{1,41}{0,54}$		Σ зел. = 4,2 $\frac{1,53}{0,75}$		Σ зел. = 3,95 $\frac{1,54}{0,04}$		Σ зел. = 4,1 $\frac{2,08}{-}$	

ТАБЛИЦА 5.

Пораженность ржавчиной к 30 мая в опыте с прорывкой озимой ржи.

10 × 10		20 × 10		30 × 10		30 × 20		40 × 30		Рожь без прорывки	
101	0,1 $2\frac{1}{2}$	105	0,1 $2\frac{1}{2}$	96	0,1 $3\frac{1}{2}$	104	0,1 $3 - 3\frac{3}{4}$	10	0,05 $3\frac{3}{4}$	106	0,5 $2\frac{1}{2}$
71	0,1 $3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	70	0,1 $3\frac{1}{2}$	59	0,1 $3\frac{1}{2}$	67	0,1 $3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$	63	0,1 $3\frac{1}{2}$	76	0,3 $3 - 3\frac{3}{4}$
45	0,3 $3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	45	0,3 $3\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$	35	0,3 $3\frac{1}{2}$	41	0,3 $3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$	39	0,4 $3\frac{3}{4}$	51	0,6 $3\frac{3}{4}$
27	0,6 $3\frac{1}{2}$	26	0,8 $3\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$	20	0,9 $3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	23	0,8 $3\frac{1}{2}$	23	0,8 $3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$	32	0,95 $3\frac{1}{2}$
13	0,95 $3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	14	сух. ?	11	?	13	сух. ?	14	сух. ?	17	сух. ?
Σ зел. = 2,95 $\frac{2,05}{2,22}$		Σ зел. = 2,7 $\frac{1,95}{2,25}$		Σ зел. = 2,6 $\frac{3,10}{3,07}$		Σ зел. = 2,7 $\frac{4,05}{3,78}$		Σ зел. = 2,65 $\frac{4,2}{3,0}$		Σ зел. = 1,65 $\frac{1,7}{3,72}$	

ТАБЛИЦА 6.

Пораженность ржавчиной к 20 июня в опыте с пересадкой озимой ржи.

	10×10	20×10	30×10	30×20	40×30
b) c) 0.4 $\frac{3\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2} - 1\frac{1}{2}}$	0.2 $\frac{3\frac{3}{4}}{3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}}$	0.3 $\frac{3\frac{3}{4}}{3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}$	0.2 $\frac{3\frac{3}{4}}{3\frac{3}{4} - 4}$	0.1 $\frac{3\frac{3}{4} - 4}{3\frac{3}{4}}$	
0.6 $\frac{3\frac{1}{2} - 4}{3\frac{3}{4} - 4}$	0.6 $\frac{3\frac{3}{4} - 4}{?}$	0.6 $\frac{3\frac{3}{4}}{3\frac{3}{4}}$	0.5 $\frac{3\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}}$	0.3 $\frac{3\frac{3}{4} - \frac{3}{4}}{3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}$	
сух. $\frac{?}{3\frac{3}{4}}$	0.95 $\frac{3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}{3\frac{3}{4}}$	0.95 $\frac{3\frac{3}{4}}{3\frac{3}{4}}$	0.9 $\frac{3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}{3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}$	0.7 $\frac{3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}{3\frac{1}{2} - \frac{3}{4}}$	
ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.
$\Sigma \text{ зел.} = 1.1 \frac{2.3}{4.6}$	$\Sigma \text{ зел.} = 1.25 \frac{3.3}{4.25}$	$\Sigma \text{ зел.} = 1.15 \frac{3.3}{3.6}$	$\Sigma \text{ зел.} = 1.4 \frac{3.8}{2.85}$	$\Sigma \text{ зел.} = 1.9 \frac{4.75}{3.5}$	

ТАБЛИЦА 7.

Пораженность ржавчиной к 20 июня в опыте с прорывкой озимой ржи.

	10×10	20×10	30×10	30×20	40×30	Рожь без прорывки.
b) c) 0.9 $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	0.7 $\frac{3\frac{1}{2} - \frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	0.9 $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	0.9 $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3 - 3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$
сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	0.95 $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$	сух. $\frac{3\frac{1}{2} t}{3\frac{1}{2} t}$
ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.	ед. ср.
$\Sigma \text{ зел.} = 0.1 \frac{2.65}{2.45}$	$\Sigma \text{ зел.} = 0.3 \frac{2.45}{2.45}$	$\Sigma \text{ зел.} = 0.15 \frac{2.2}{2.2}$	$\Sigma \text{ зел.} = 0 \frac{2.65}{2.65}$	$\Sigma \text{ зел.} = 0.1 \frac{3.15}{3.15}$	$\Sigma \text{ зел.} = 0 \frac{1.75}{1.75}$	

К 30 мая в опыте с прорывкой ржи поражение ржавчиной увеличивалось при переходе к меньшей густоте стояния растений — почти в два раза, т. е. наблюдалась картина, аналогичная таковой для пшеницы. Наоборот, в случае пересадки ржи (к 29 мая) наблюдалась меньшая пораженность для разреженной пересадки, что, главным образом, было связано с почти полным отсутствием зимней стадии ржавчины, которая особенно сильно развилась при густоте 10×10 см.

К следующему сроку наблюдений (20. VI), как в случае пересадки, так и в случае прорывки ржи, наблюдалось большее поражение при более редком стоянии растений (см. табл. 6 и 7), т. е. то же, что было все время для пшеницы; эта разница была трудно уловима для растений опыта с прорывкой, у которых засохли почти все листочки, что, нужно отметить, мешает точности учета. Растения же опыта с пересадкой (к 20 июня) имели при густоте 40×30 , сравнительно с густотой 10×10 , значительно большую пораженность двух верхних ярусов листьев: у самого верхнего был балл $3\frac{3}{4}$ — 4 для уредостадии и $3\frac{1}{4}$ для телейтоstadии, против $3\frac{1}{2}$ уредо и $3\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ телейто; у второго листа соответственно 4 и $3\frac{3}{4}$ б. против $3\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ и $3\frac{3}{4}$ — 4 б; в дальнейшем листья у разреженно стоящих растений, как менее засохшие, должны были поражаться еще сильнее. Отметим, что и восковая спелость у пересаженных растений наступила на 4 — 5 дней позднее, чем на делянках с прорывкой (см. табл. 8).

ТАБЛИЦА 8.

Время фаз развития оз. ржи и оз. пшеницы.

Культура	Характер опыта	Колошение	Восковая спелость	
			начало	конец
Рожь	Пересадка	26—27.V	24—27.VI	12—13.VII
	Прорывка	24.V	22.VI	7.VII
Пшеница	Пересадка	25.V	21.VI	29.VI
	Прорывка	26.V	25.VI	2.VII

Переходя к сравнению поражения ржи опытов с пересадкой, прорывкой и без прорывки, имеем, что к 30 мая, т. е. через несколько дней после колошения, растения опыта с пересадкой имели на один зеленый лист больше, чем растения опыта с прорывкой, и были поражены слабее. К 20 июня их пораженность уже достигла таковой у растений опыта с прорывкой; в дальнейшем же поражение пересаженных растений должно было быть выше чем для опыта с прорывкой, так как они вегетировали более долго и достигли восковой спелости на 4 — 5 дней позднее. Рожь без прорывки имела в это время около $1\frac{1}{2}$ зеленых листа на стебель, против $2\frac{1}{2}$ зеленых листьев в опыте с прорывкой и 4 зеленых листьев в опыте с пересадкой. Вследствие этого рожь нормальной густоты стояния должна была в некоторой степени ускользнуть от ржавчины и, действительно, ко всем срокам наблюдений она была поражена значительно слабее чем рожь опыта с прорывкой или пересадкой.

ТАБЛИЦА 9.
Данные урожая в центнерах на гектар.

Площадь питания на растение	сантиметры				
	10×10	20×10	30×10	30×20	40×30
Пересадка оз. пшеницы	38.75	18.12	15.42	10.83	0.93
Прорывка оз. пшеницы	30.0	18.75	22.08	16.25	9.37
Пересадка ржи	18.75	6.25	10.83	5.41	1.56
Прорывка ржи	19.37	31.25	15.83	12.5	5.93

Что касается величины урожая на гектар (см. табл. 9), то при переходе к самой редкой густоте стояния растений (40×30) урожай зерна снижался на многие десятки процентов, что отчасти объясняется влиянием ржавчины, а главным образом слишком изреженным стоянием растений.

ТАБЛИЦА 10
Данные абсолютного веса зерна в граммах.

Площадь питания на растение	сантиметры				
	10×10	20×10	30×10	30×20	40×30
Пересадка оз. пшеницы	39.38	38.12	39.7	36.38	32.85
Прорывка оз. пшеницы	36.6	38.81	38.0	36.76	37.99
Пересадка ржи.	26.98	27.37	26.68	27.27	24.3
Прорывка ржи.	28.7	28.28	27.41	29.0	28.1

При рассмотрении данных абсолютного веса зерна заслуживает внимания тот факт, что вместо повышения абсолютного веса зерна с нормально развившихся стеблей, при большей площади питания на растение, наблюдалось или заметное снижение абсолютного веса или же тенденция к снижению, напр., 32,85 г против 39,38 г, 24,3 г против 26,98 г и т. д. Это явление должно объясняться, главным образом, более длительным воздействием ржавчины на растения с большей площадью питания, вследствие их более позднего созревания.

Выводы.

1. Более разреженное стояние растений в опытах с ручной прорывкой (прореживанием) и с ручной пересадкой приводило к большому поражению ржавчиной.
2. Растения, пересаженные машиной Бласса, к первому сроку наблюдений (29 мая) были поражены слабее, очевидно в связи с обрыванием (полным или частичным) многих более старых листьев, особенно сильно покрытых пустулами ржавчины.
3. В дальнейшем поражение растений, пересаженных машиной Бласса, интенсивно увеличивалось и в конце вегетации достигало максимальных величин. Последнее объясняется более длительным периодом заражения, а именно: растения, пересаженные машиной

Бласса, проходили главные фазы вегетации приблизительно с недельным запозданием и соответственно имели почти на один зеленый лист больше.

4. Сопоставление числа зеленых листьев на один стебель у ржи без прорывки с числом зеленых листьев в опыте с прорывкой и особенно с пересадкой указывает на то, что рожь без прорывки, то-есть с нормальной густотой стояния растений, имела в конце мая около $1\frac{1}{2}$ зеленых листа на стебель, а в опыте с прорывкой на один и в опыте с пересадкой почти на $2\frac{1}{2}$ зеленых листа больше.

Соответственно этому рожь нормальной густоты стояния должна была в некоторой степени ускользнуть от ржавчины и, действительно, ко всем срокам наблюдения она была поражена значительно слабее, чем рожь опыта с прорывкой или пересадкой.

5. Урожай зерна снижался на многие десятки процентов при переходе к самой редкой густоте стояния растений, что отчасти объясняется влиянием ржавчины, а главным образом изреженным стоянием растений.

6. Абсолютный вес зерна с нормально развившихся стеблей при большей площади питания на растение не дал повышения, что объясняется, главным образом, более длительным воздействием ржавчины на растения с большей площадью питания, вследствие их более позднего созревания.

SUMMARY.

In 1929-30 the Institute of Plant Breeding of the Lenin Academy of Agricultural Sciences in USSR was experimenting in different regions in the transplantation of cereals with a view to elucidate the problem of the harvesting of possibly great crop of the best quality per unit of area. To solve the problem it was necessary to ascertain which are the best types of machinery for mechanical transplantation and which is the optimum of the density of planting.

It is very important from the phytopathologist's point of view to establish the typical features of the infestation of cereal cultures with different diseases under the conditions of mechanised transplantation when the plants are placed far from each other. Among the indicated diseases the rust stands in the first place as it alters substantially the results of the experiments on cereal cultures, especially if it appears early and develops strongly.

Besides the above problem of prime importance a series of experiments was carried through on the manual transplantation and rarefaction which is very interesting with regard to the dependence of infection with rust upon the different densities of the standing of plants. The following were the distances in centimeters between the rows and between the plants in a row: 10×10 , 20×10 , 30×10 , 30×20 , 40×30 .

The following are the results obtained in the summer observation 1930 in Otrada-Kubanskaya (North Caucasus).

1) A more rarefied distribution of plants in the experiment on rarefaction and manual transplantation resulted in a more considerable infection with the rust.

2) The plants transplanted with Blass machine were infested slighter on the first date of observations (29/V) which evidently depended upon the removal (total or partial) of many older leaves, particularly of those showing abundant rust pustulae.

3) Later on the plants transplanted with Blass machine were showing an intense increase in infection which reached the maximum development in the end of the vegetative period. The latter circumstance depends upon the greater duration of infection, namely the plants transplanted with Blass machine were passing through the principal stages of development a week behind the normal time and were having therefore one green leave more.

4) Not rarefied rye, i. e. that of the normal density of the standing of plants, was having on the end of May on the average $1\frac{1}{2}$ green leaves per stem, while in the experiment on rarefaction and in that on transplantation the rye was showing respectively one and $\frac{1}{2}$ green leaves more. Accordingly, the rye of the normal density of standing should escape the rust in a certain degree, and really on the dates of observations it was infested much slighter than the rye in the experiment on rarefaction or transplantation.

5) If passing on to the rarest density of the standing of plants, the amount of harvested grain proved to be several dozens percent lower, that being dependent partly upon the influence of rust principally upon the rarefied standing of plants.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Воейков, А. Д. Отчет Опытного поля „Эхо“ за 1922—24 гг. (рукопись).
2. Русаков, Л. Ф. К вопросу об учете вреда от ржавчины. Защита Раст. от Вредит. II, 1926, № 7, стр. 574—580.
3. Русаков, Л. Ф. Методика учета ржавчины хлебов и ее вредности в сорто-испытании. — Труды Всес. съезда по генетике и селекции 10—16 янв. 1929 г., V, стр. 131—145.
4. Солдатов, В. В. Возделывание пшеницы в Манчжурii. — Владивосток, 1918 стр. 11—22.
5. Шитикова-Русакова, А. А. Вопрос о заносе ржавчинной инфекции в Амурскую область. — Мат. по Мик. и Фит., 1927, вып. 1, стр. 13—48.
6. Шитикова-Русакова, А. А. Руководство по обработке цифрового материала, полученного на основе комбинированной шкалы Л. Ф. Русакова для ржавчины хлебов. Дополнение к основной методике сортоиспытания Госсортосети. Всесоюзн. Инст. Растениевод. Ленинград. 1931.

Г. Ф. Маклакова.

Некоторые данные о развитии черни на мандариновых насаждениях в Батумском округе.

(С 1 табл.).

Galina Ph. Maklakova.

Contributions to the study on the development of fumaginaceous fungi on the tangerine trees in the district of Batum (Caucasus).

(With 1 plate).

	Стр
Наблюдение над развитием черни	91
О видовом составе черни	105
Испытание действия медного купороса на споры и грибницу <i>Cladosporium</i> sp.	106
Summary	109
Литература	110
Описание рисунков таблицы	110

Наблюдения над развитием черни мандариновых насаждений проводились мною на Чаквинской опытной станции, куда я была командирована на летний сезон 1930 года отделом Фитопатологии Института Защиты Растений для обследования болезней южных культур. Работа была начата впервые, большая часть исследований была ориентировочного характера и в настоящей статье помещены лишь некоторые сведения, полученные в результате систематических летних наблюдений.

Чернь является широко распространенным явлением в садах Черноморского побережья. Встречается она не только на культурных растениях, но и на многих дикорастущих. После первого обследования, проведенного в мандариновых садах совхозов Акц. об-ва „Чай-Грузия“, выявилась значительная, почти повсеместная, пораженность этих садов чернью. В некоторых случаях развитие было настолько сильным, что ею покрыты были не только листья, но и ветви деревьев.

Сущность вредного влияния черни заключается в том, что, покрывая листья сплошным черным налетом, она задерживает нормальные процессы дыхания и ассимиляции и тем самым наносит косвенный вред растению. Это доказано опытным путем у Nicolas ⁽¹⁾ в его работе о влиянии черни на ассимиляционные процессы растений, где он приводит целый ряд подтверждающих данных.

Мандариновым насаждениям чернь может наносить и прямой вред тем, что, развиваясь впоследствии на плодах, понижает их рыночную ценность. По описанию Fawcett'a ⁽²⁾, плоды пораженных чернью деревьев меньше в размере, слабее по степени окраски и скорее подвержены разрушению, нежели плоды здоровых деревьев.

О причинах распространения черни существуют довольно большие разногласия. Многие считают, что чернь развивается на липких выделениях тлей или червецов, которые в большом изобилии вместе с чернью встречаются на деревьях и являются массовыми вредителями мандариновых насаждений. В литературе это мнение впервые было высказано Зорф'ом ⁽³⁾ и оно было наиболее общепринятым.

Последнее время привилась теория „раздражения“, а именно, что чернь развивается на выделениях соков самого растения, выступающих на поверхность листьев благодаря укусам насекомых. В таком случае активная роль приписывается, главным образом, красному клещику *Tetranychus* и другим подвижным насекомым из колюще-сосущих. Это мнение, существовавшее и прежде, также было отмечено в литературе. Так, в журнале „Русские Субтропики“ У. Л. Марлат ⁽⁴⁾, говоря о червецах, как вредителях *Citrus'овых*, пишет: „некоторые виды их вызывают у растений усиленное выделение сока, который собирается в капли в виде, так называемой, „медвяной росы“. Эта роса привлекает муравьев и часто ошибочно думают, что они и являются вредителями растений. Появление „медвяной росы“ истощает растение, так как это следствие истечения соков, кроме того препятствует нормальному дыханию и образует на коре, листьях и плодах черный налет, который угнетает растение и обесценивает его продукты на рынке“.

Считая этот вопрос невыясненным и имеющим существенное значение при изучении черни и дальнейшей борьбы с ней, я поставила себе задачей выяснить зависимость появления черни от присутствия различных насекомых и таким образом попытаться найти причину ее распространения.

В состав черни, образующей пленки на листьях деревьев, входит целый ряд грибов, о систематическом положении которых будет сказано несколько подробнее ниже; здесь же следует подчеркнуть, что во всем дальнейшем изложении я касаюсь почти исключительно гриба *Cladosporium* sp.

Наблюдения над развитием черни.

Главнейшие вредители цитрусовых Батумского района в порядке их вредоносности следующие: 1) *Lecanium* или *Coccus hesperidum* L. (черепашка), 2) *Chrysomphalus aurantii* Skll. (круглая желтая щитовка), 3) *Ceroplastes sinensis* D. Guer. (восковидный червец), 4) *Tetranychus* (красный клещик). Первые три подвижны лишь в момент своего отрождения и, как только находят подходящее им место в дальнейшем остаются неподвижными, присосавшись к растению. Сроки генерации их различны.

Целью первых наблюдений было установить зависимость между присутствием червецов *Lecanium* и появлением черни. Опыты были заложены 4 июня. Методика: ветви на деревьях механически освобождались от червецов (ручной сбор), затем погружались на 10 секунд в 2% раствор зеленого мыла. Время закладки опытов было неудачным в том отношении, что приблизительно в этот период времени началось массовое отрождение нового поколения червецов, и ветви, как опытные, так и контрольные, постоянно подвергались нападению отродившихся личинок.

Следующие опыты были установлены в первой половине июля, когда массовое отрождение червецов закончилось. В этот же период

времени было отмечено массовое появление клещика *Tetranychus*. Целью этих наблюдений было установить зависимость между присутствием личинок *Lecanium* и появлением черни, проследить дальнейшее ее развитие, а также установить до некоторой степени агентов инфекции. Для этого я выбирала отдельные молодые ветви и изолировала их на деревьях различными способами от тех насекомых, роль и значение которых нужно было выяснить. 8 и 9 июля были заложены опыты в таких вариациях:

I. Листья с личинками *Lecanium*. Ветви изолируются от клещиков и других подвижных насекомых гусеничным клеем для того, чтобы проследить появление черни только в зависимости от этих личинок (см. таблицу 1).

ТАБЛИЦА 1.
Первый вариант опыта.

№№ ветвей	Количество листьев	Время появления черни							Особенности развития черни
		14/VII	19/VII	25/VII	30/VII	4/VIII	9/VIII	14/VIII	
1	4	—	—	+	+	+	+	+	
2	4	—	—	+	+	+	+	+	
3	5	—	—	—	+	+	+	+	Пятнами на верхней стороне листьев
4	3	—	—	—	—	+	+	+	Слабый налет на листе
5	5	—	—	+	+	+	+	+	
6	2	—	—	—	+	+	+	+	На одном листе возле червеца

II. Ветви были чисто вымыты для удаления личинок *Lecanium* и прочих насекомых, затем изолировались также гусеничным клеем. Эта вариация опыта служила до некоторой степени контролем к 1-й, так как таким образом была возможность проследить появление черни вне зависимости от каких бы то ни было насекомых (см. таблицу 2).

III. Смыванием удалены личинки *Lecanium* и все насекомые. Ветви не изолируются; доступ клещикам и другим насекомым свободен. Цель — установить агентов распространения черни (клещик, муравьи и др.). Для опыта были выбраны молодые поросли (побеги от корней). Контролем к ним были ветви, предоставленные естественным условиям (см. таблицу 3).

Появление черни, вначале очень слабое, наблюдалось в первом варианте на нижней поверхности листьев возле червецов, затем на верхней в виде грязноватых налетов и пятен. Не исключается попадание клещиков, которые удалялись в процессе наблюдений. Появление черни в какой бы то ни было степени обозначалось знаком +, там же, где она была не на всех листьях или очень мало заметна, ставилось обозначение ±.

На вымытых ветвях чернь все же была обнаружена, но слабее и в более поздние сроки по отношению к моменту закладки опыта, чем у ветвей первого варианта. Были отмечены также и личинки, появившие впоследствии. Чернь обнаруживалась обычно возле них.

ТАБЛИЦА 2.
Второй вариант опыта.

№№ ветвей	Количество листьев	Время появления черни							Особенности развития черни
		13/VII	16/VII	20/VII	25/VII	30/VII	4/VIII	9/VIII	
1	5	Ветви встречаются клещики. Вновь вымыты	—	—	—	+	+	+	Чернь развилась слабо Очень слабо Ветвь обмывалась еще раз 25/VII Обнаружены личинки Мало заметный налет сверху Обнаружены личинки
2	12		—	—	+	+	+	+	
3	5		—	—	+	+	+	+	
4	6		—	—	—	—	+	+	
5	3		—	—	—	—	—	+	
6	2		—	—	—	—	—	+	
7	4		—	—	—	—	+	+	
8	2		—	—	—	—	+	+	
9	2		—	—	—	—	+	+	
10	3		—	—	—	—	—	—	

ТАБЛИЦА 3.
Третий вариант опыта.

№№ ветвей	Количество листьев	Время появления клещика	Время появления черни							Особенности развития черни
			16/VII	23/VII	25/VII	30/VII	5/VIII	9/VIII	14/VIII	
1	9	На следующий день	—	—	—	—	+	+	+	Налет черни случайного характера
2	7		—	—	—	—	+	+	+	
3	7		—	—	—	+	+	+	+	
4	6		—	—	+	+	—	+	+	
5	4		—	—	—	—	+	+	+	
Контроль: ветви в естественных условиях										
1	Соседние ветви		—	—	—	+	+	+	+	
2			+	+	+	+	+	+	+	
3			—	+	+	+	+	+	+	
4			—	+	+	+	+	+	+	
5			—	+	+	+	+	+	+	

Из 3-ей таблицы видно, что на контрольных ветвях, находившихся в естественных условиях, чернь обнаружена значительно раньше, тогда как на вымытых появление черни было отмечено позднее и слабее. В некоторых случаях на тех и других появление черни

можно было приписать занесению ее с верхних ветвей ветром или дождями и оно не было связано с присутствием личинок. Последние были в дальнейшем обнаружены и на вымытых ветвях.

Для большей ясности 13 июля были установлены опыты с удалением личинок червеца на половинках листьев. Бралась молодая ветвь с личинками; половинка каждого листа до срединной жилки тщательно освобождалась от личинок смыванием, другая была оставлена как есть; доступ клещикам свободен. Привожу данные наблюдений в таблице 4. Цифрой 1) обозначаются половинки листьев с личинками, а цифрой 2) без них.

ТАБЛИЦА 4.
Опыт с половинками листьев.

№№ ветвей	Количество листьев	Появление клещиков	Время появления черни														Особенности развития черни		
			16/VII		19/VII		23/VII		25/VII		30/VII		4/VIII		9/VIII			14/VIII	
			1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)		1)	2)
1	6	Во время закладки опыта	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	1) 2 листа с чернью
2	8		—	—	—	—	+	—	+	—	+	±2 ¹⁾	—	±2	+	±	+	+	
3	8		—	—	—	—	±	—	+	—	+	—	+	—	+	±	+	+	
4	4		—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	2) Личинки обнаружены Листья взяты, как образцы
5	2		—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	
	3		—	—	—	—	±2 ¹⁾	—	±	—	+	±	+	—	+	+	+	+	
6	2		—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	
	6		—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	?—	+	+	+	+	
7	5		—	—	—	—	+	—	+	—	+	±	+	±	+	+	±	—	
8	4		—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
9	2	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	±				
10	3	—	—	—	—	+	+	+	±	+	—?	+	—	+	+	+	+		

„Чистые“ половинки листа в течение некоторого времени были свободны от черни. В дальнейшем отмечено ее появление на них, но значительно слабее, нежели на долях пластинки с червецами. Это вполне объясняется тем, что споры и грибница черни вместе с питательной средой (выделениями личинок) могут растаскиваться муравьями, клещиками и прочими подвижными насекомыми, которые в данном случае играют роль агентов распространения черни. Иногда на „чистых“ половинках вместе с чернью обнаруживались личинки *Lesapium*'а. Нужно заметить, что несмотря на то, что во время закладки опытов тщательно просматривался каждый лист и ветви были под постоянным наблюдением, добиться абсолютной чистоты было очень трудно по следующим причинам: 1) микроскопически малый размер

личинки; 2) все еще продолжавшийся период их отрождения. Все это очень осложняло работу с ними по изоляции и просмотру.

В целях полной изоляции 15 июля и 17 июля были намечены ветви для наблюдений в следующей вариации: чистые половинки листа изолированы с обеих сторон по срединной жилке гусеничным клеем для преграждения доступа всем насекомым (см. таблицу 5). Цель—проследить появление черни, вне зависимости от агентов передачи из мира животных.

ТАБЛИЦА 5.

Опыт с изолированными половинками листьев.

№№ ветвей	Количество листьев	Появление клещика	Время появления черни									
			20/VII		25/VII		30/VII		4/VIII		9/VIII	
			1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)
1	3	г	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+ ¹⁾
2	2		—	—	—	—	± ²⁾	—	+	—	+	—
3	3	е	—	—	± ³⁾	—	+	—	+	+ ⁴⁾	+	+ ⁵⁾
4	6		+	—	± ⁶⁾	—	+	±	+	± ⁷⁾	+	(+) ⁷⁾
5	2	н	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—

Примечания. 1) Возле клея. 2) Возле личинки. 3) 1 лист. 4) Возле клея. 5) Грязный потек. 6) 1 лист. 7) 3 листа плохо изолированы.

Данные этой последней таблицы указывают на то, что появление черни наблюдается, хотя и очень слабо, на пластинках листьев, свободных от каких бы то ни было насекомых, и всегда вдоль главной жилки возле клея. Объясняется это тем, что ветви не были абсолютно изолированы от окружающих условий и поэтому оказалось вполне возможным занесение спор и грибницы с верхних и соседних ветвей.

Таким образом из всех моих наблюдений выяснилось, что личинки *Lecanium* безусловно имеют большое значение в развитии черни.

Необходимо отметить следующее характерное обстоятельство: личинки *Lecanium* одинаково встречаются как на верхней, так и на нижней стороне листовой пластинки, развитие же черни на обеих сторонах пластинки совершенно различное.

Появление черни на нижней стороне листа и на опытных, и на других ветвях отмечается возле самих личинок на их выделениях в виде едва заметных простым глазом нитей грибницы. Под микроскопом часто можно видеть большое скопление черни возле анального отверстия такой личинки (см. таблицу XII, рис. 1 и 2). Затем она развивается уже исключительно на самих личинках, которые сами служат ей питательным материалом, и внешне имеет вид отдельных маленьких, жирных наощупь (благодаря присутствию личинки), компактных „спорокучек“, легко снимающихся с пластинки листа. Эта компактная масса черни состоит из сплетений грибницы и сплошной массы спор. После обработки такой „спорокучки“ молочной кислотой, иногда можно обнаружить самую личинку, а большей частью только след ее в виде светлого пятна, сохранившего очертания личинки, так

как за сравнительно небольшой промежуток времени (приблизительно недели две) гриб полностью ее уничтожает (см. таблицу XII, рис. 3, 4 и 5).

На верхней поверхности листьев чернь появляется иногда, но очень редко, в виде таких же спорочуек, но чаще всего в виде грязновато-черных пятен, которые имеют вид следов высохших капель, или же она распространяется по всей пластинке листа, образуя сплошную пленку.

Некоторые авторы (Фокин ⁽⁵⁾) объясняют сильное развитие черни верхней поверхности листьев тяготением к свету черневых грибов, предпочитающих яркий солнечный цвет рассеянному. Хотя Фокин имеет при этом в виду грибы из рода *Capnodium* и наблюдения свои вел на севере (б. Вятская губ.), однако все же на основании наблюдений в условиях Батумского округа такое предположение вряд ли можно считать правильным, так как особенное распространение черни наблюдается больше на нижних ветвях деревьев и в середине густой кроны, наиболее затененной. Это явление можно скорее объяснить "оседанием" черни из воздуха или осыпанием ее с соседних ветвей, покрытых чернью. Выпадающие дожди также могут частично смывать чернь с одних ветвей на другие, где при условии влажности и наличия питательного материала она находит благоприятную почву для дальнейшего развития.

Таким образом, неравномерное распределение черни можно объяснить тем, что кроме личинок червецов не менее важное значение в развитии и распространении черни имеют и такие факторы, как выпадающие дожди.

ТАБЛИЦА 6.

Опыт с изолированием ветвей.

№№ ветвей	Появление черни				Особенности опыта	
	2/X	10/X	20/X и 22/X			28/X
			На мешочк.	На лист. внутри их		
					8 ч. утра	
1	На верхней поверхности всех мешочков слабо развилась чернь	Ветви снова изолированы в новые мешочки; черни на листьях и на ветвях нет	+	—	Пасмурно; мешочки сухие, опыт прекращен	Грязный потек от мешочка Изолированы 2 раза, но мешочки были разорваны и сухие На поверхности листа, соприкасающейся с мешком
2			+	—		
3			+	+		
4			—	—		
5			+	+		
6			+	—		
7			+	—		
8			+	—		
9			+	—		
10			+	—		
11			+	+		

обильные росы и влажность воздуха, которые к тому же столь обычны в условиях субтропического климата Батумского района.

Для проверки этого положения 22/IX были вновь установлены наблюдения, целью которых было выяснить значение указанных факторов. Молодые ветви, еще свободные от черни, изолировались в мешочки из вощаной бумаги. Контролем к ним были ветви, предоставленные естественным условиям (см. табл. 6).

В результате этих наблюдений оказалось, что чернь развилась скорее на изолирующих мешочках, именно на той их поверхности, которая обращена вверх, тогда как нижняя оставалась чистой. Микроскопическим анализом в некоторых случаях были обнаружены личинки *Lecanium*, которые, очевидно, вместе со спорами черни заносились на мешочки с верхних ветвей. Мешочки, так же как и изолированные в них ветви, находились в состоянии сильного увлажнения в солнечную погоду благодаря усиленной транспирации листьев и отсутствию вентиляции. В таких исключительно благоприятных условиях влажности чернь развилась на мешочках в течение одной декады, тогда как на ветвях неизолированных появление ее отмечено лишь на некоторых и только к концу месяца.

Здесь нужно еще отметить тот факт, что в течение этого периода времени (конец сентября и октябрь) развитие черни было слабее, нежели раньше. Причиной этого, очевидно, можно считать то, что: 1) отрождение *Lecanium* закончилось, имелись лишь отдельные случаи появления молодых личинок; 2) деревья были опрыснуты смесью бордоской жидкости с дельфиниевым мылом. Во всяком случае опыты с изоляцией подтверждают, что влажность является одним из главных факторов, способствующих распространению черни.

Что же касается роли различных насекомых в ее развитии, то из моих наблюдений вытекает следующее.

1) Теория раздражения, трактующая о том, что развитие черни происходит на выделениях соков растения, реагирующего таким образом на укусы насекомых, не оправдалась. Клещик и другие подвижные насекомые могут служить только лишь как агенты распространения черни, но не являются действительной причиной ее развития.

2) Выяснилась определенная зависимость между появлением черни и личинками *Lecanium*, на выделениях которых поселяются черневые грибки. Некоторые виды черни развиваются на самих личинках, которые служат им питательным материалом. Развитие черни особенно сильно в летний период, что вполне объясняется максимумом выпадения осадков и длительностью отрождения все новых и новых личинок *Lecanium*.

3) Аналогичные опыты и наблюдения, установленные над восковым червецом *Ceroplastes*, не удалось довести до конца вследствие того, что ветви были случайно опрыснуты, но по некоторым еще не проверенным данным эти червцы также способствуют развитию черни.

4) Специальных наблюдений над щитовками *Chrysomphalus* не велось, но они, повидимому, не имеют большого значения в развитии черни, так как большей частью они являются обитателями нижней поверхности листьев и не связаны с появлением черни.

О видовом составе черни.

Под общим определением „черни“ подразумевается целый комплекс грибов сапрофитного и полусапрофитного характера. В виду того, что черневые грибы образуют на листовой пластинке сплошную пленку, в состав которой входит целый ряд грибов, определение ее чрезвычайно затруднительно и даже невозможно обычным микроскопическим методом. Поэтому я начала работу по выяснению состава грибов, обуславливающих чернь, определением их биологическим путем по методу Neger'a (6).

Метод этот заключается в следующем: мельчайшие частицы черни растирают в капле стерильной воды на часовом стекле, а затем из середины этой капли прокаленной иглой переносят их в висячую каплю питательной желатины с декстрозой (Dextrose-nährgelatine) так, чтобы в каждой капле были один или несколько крохотных кусочков черни для получения чистых колоний. Те колонии, которые при микроскопическом исследовании показали себя безукоризненно чистыми, пересевают стерильной иглой в свежие висячие капли и уже из этих новых колоний берут материал для посева путем разливки в чашки Петри.

Таким образом Негер изолировал большое число черневых грибов с хвойных деревьев, выявил их компонентов и установил количественный показатель частоты встречаемости этих грибов (Frequenz-factor). Выражается он дробью, в которой знаменатель показывает число высевок в каплях, а числитель—в скольких каплях был обнаружен данный гриб.

Принимая во внимание сложный комплекс черневых грибов и неодинаковую их приспособляемость к питательной среде в искусственных условиях, автор предлагает производить высев чистых культур на различных субстратах. В своих первоначальных посевах я пользовалась декстрином и сахарозой (от 5% до 30%). Работу пришлось прекратить по независящим от меня обстоятельствам и определить вполне точно видовой состав черни не удалось.

Обычные формы, наиболее часто встречающиеся (которые я определяла микроскопическим путем в процессе наблюдений), следующие.

1. *Capnodium citri* Penz. (*Apiosporium*) в пикнидиальной и сумчатой стадиях. При внимательном осматривании даже простым глазом видны черные торчащие щетинки, представляющие собой пикнидиальные плодоношения гриба. При большом увеличении они имеют кувшинообразную булабовидную форму, с отверстием у вершины, откуда выходят сплошным потоком мелкие стилоспоры. Грибница зеленоватая, коленчатая, сильно септированная. Наряду с пикнидиальной стадией встречается сумчатая. Внешний вид такой черни представляется в виде сплошной, темно-серой пленки, состоящей из густой сетки грибницы и перитециев, очень хорошо видных под лупой в виде мелких черных углистых точек. Эти перитеции очень варьируют в размерах, имеют шаровидную форму с отверстием у верхушки; при надавливании выходит масса удлинено-яйцевидных сумок, заключающих в себе от 4 до 8 двухлетних яйцевидных спор.

2. *Macrosporium* sp. и 3. *Alternaria* sp.; обе эти формы, очевидно, входят в состав пленки, так как при микроскопическом исследовании часто можно было наблюдать отдельные споры их. Реже встречалась форма 4. *Helminthosporium* sp.

5. *Cladosporium* sp. очень распространенный гриб в составе пленки, но обычно он встречается на личинках *Lecanium* и распространение его было особенно сильно в период их массового отрождения в виде тех „спорокучек“ на нижней поверхности, о которых я уже упоминала.

Наиболее обычные и массово-распространенные формы черни это *Capnodium citri* (*Apiosporium*) и *Cladosporium* sp. Развитие *C. citri* наблюдалось особенно во время первой половины лета (май, июнь) на старых листьях, на ветвях и на стволах деревьев. Ко времени новой вегетации цитрусовых (начало июля), совпавшей и с моментом отрождения личинок *Lecanium*'а, в огромном большинстве случаев развилась форма *Cladosporium* sp., другие же виды грибов встречались совместно, как редкое исключение. Поэтому мои наблюдения над развитием „черни“ свелись главным образом к наблюдениям над развитием *Cladosporium* sp., развитие же *C. citri*, под которым обычно и подразумевается чернь, упущено в работе в виду того, что эта форма в дальнейшем (в течение моих систематических наблюдений) не встречалась.

Испытание действия медного купороса на споры и грибницу *Cladosporium* sp.

Пытаясь подойти к вопросу о способах борьбы с чернью, я провела в лабораторных условиях предварительную работу по испытанию действия медного купороса на споры и грибницу черни. Брались определенные формы гриба *Cladosporium* sp. непосредственно с личинок *Lecanium*.

Испытывались: 1) различные концентрации медного купороса от 2% до 0,1%; 2) растворы тех же концентраций купороса с прибавлением сахара (20, 15, 10 и 5%). Контроль: 1) стерильная вода, 2) различные концентрации сахара.

Сахар вводился из тех соображений, что развитию черни обычно всегда предшествует появление большого количества червецов с их выделениями. Наличие этого органического вещества на листьях может, однако, до известной степени снизить эффективность действия медного купороса.

Методика работы была такая: в каплю соответствующей жидкости на предметном стекле помещались споры гриба и ежедневно производились наблюдения за их прорастанием. Каждая концентрация испытывалась 4 раза. В результате получалось следующее (см. таблицы 7, 8, 9, 10 и 11): 1) очень быстрый и интенсивный рост спор происходил в каплях сахарного раствора; наблюдалось прорастание определенных спор через 4 часа после помещения их в каплю раствора; 2) в воде наблюдалось прорастание спор на 3-й и 4-й день; точного подсчета прорастания их не производилось, но приблизительно $\frac{1}{3}$ их можно было считать проросшими; 3) в присутствии 20 и 15% растворов сахара замечается замедленное прорастание отдельных спор в слабых растворах купороса 0,2 и 0,1%, а в одном случае было отмечено даже при 0,3%; 5% раствор сахара такого влияния не оказывает; 4) абсолютное непрорастание спор в самых слабых концентрациях медного купороса вплоть до 0,1% при условии отсутствия сахара.

Полученные данные являются лишь ориентировочной наметкой к дальнейшей работе, поскольку я имела дело лишь с одной составной частью черни и проводила работу в искусственных лабораторных условиях.

ТАБЛИЦА 7.

Действие различной концентрации медного купороса на развитие спор и грибки
Cladosporium sp. (время закладки опыта—10 августа).

Концентра- ции купо- роса в проц.	Стадия гри- ба	Прорастание спор											Особенности прорастания спор
		11/VIII 2-й день	12/VIII 3-й день	13/VIII 4-й день	14/VIII 5-й день	15/VIII 6-й день	16/VIII 7-й день	17/VIII 8-й день	18/VIII 9-й день	19/VIII 10-й день	20/VIII 11-й день		
2	Споры	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1) Слабо; 2) проросла приблизительно поло- вина спор	
1 1/2	Споры и гриб- ница	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1	» »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1/2	» »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
0,3	» »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
0,2	Споры	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
0,1	Споры и гриб- ница	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Вода	» »	—	—	+ ¹⁾	+ ²⁾	+	+	+	+	+	+ ²⁾		

ТАБЛИЦА 8.

Действие тех же концентраций медного купороса в присутствии 20% сахара.
(Время закладки—11 августа).

Концентра- ции в проц. сахара	Прорастание спор											Особенности прорастания спор
	12/VIII 2-й день	13/VIII 3-й день	14/VIII 4-й день	15/VIII 5-й день	16/VIII 6-й день	17/VIII 7-й день	18/VIII 8-й день	19/VIII 9-й день	20/VIII 10-й день	21/VIII 11-й день		
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1) 2 споры проросли очень слабо 2) То же самое	
1 1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1/2	-	-	-	±1)	-	-	-	-	±2)	-		
0,3	-	-	-	-	+	±	±1)	-	-	-	1) Несколько спор с замедленным прорастанием	
0,2	-	-	-	±1)	-	-	-	-	±2)	-		
0,1	-	-	+?	-	+	+	+	+	+	+	Замечается прорастание; разви- лась плесень	
Сахар. 20%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		Прорастание через 4 часа

ТАБЛИЦА 9.

Действие медного купороса на споры черни в присутствии 15% сахара.

Концентрация купороса в проц.	День закладки 12/VIII	Прораствание спор										Особенности прораствания спор
		2-й д.	3-й д.	4-й д.	5-й д.	6-й д.	7-й д.	8-й д.	9-й д.	10 д.	13 д.	
1 ^{1/2}		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1/2		—	—	—	—	± ¹⁾	—	—	—	—	—	1) 5 слабо проросших спор
0,2		—	—	—	±?	—	—	—	—	—	—	
0,1		—	± ¹⁾	—	—	± ²⁾	—	—	—	—	—	1) +2 споры; 2) в поле зрения 3 проросших споры
15% сах.	+ ¹⁾	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1) 2 споры через 4 часа в начале прораствания. Далее пышный рост.
Вода		± ¹⁾	+	+	+	+	+	+	+	±	± ²⁾	1) слабо; 2) приблизительно 1/3 проросших спор

ТАБЛИЦА 10.

Концентрации CuSO₄ + 10% сахара. (День закладки—18 августа).

Концентра- ции купо- роса в проц.	Прорастание спор																			Особенности прорастания спор
	19/VIII 2-й д.	20/VIII 3-й д.	21/VIII 4-й д.	22/VIII 5-й д.	23/VIII 6-й д.	24/VIII 7-й д.	25/VIII 8-й д.	26/VIII 9-й д.	27/VIII 10-й д.	29 VIII 12-й д.										
1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Развилась плесень цепочками 1) одна спора; 2) цепочка плесени Светлые нити грибки									
0,3	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+										
0,2	—	—	(+1)	—	—	—	—	(+2)	++	++										
0,1	—	—	—	—	—	—	—	(+3)	+	+										
10% сах.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Рост значительно слабее, чем у предыдущих в сах. раств.									
Вода	—	(+?)	+	+	+	+	+	+	+	+										

ТАБЛИЦА 11.

Низкие концентрации CuSO₄ + 5% сахара. (День закладки—18 августа).

Концентра- ции в проц.	Дни прорастания											Особенности прорастания спор
	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	12-й		
0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Цепочки плесени, прорастание слабое	
0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—?	—		
Вода	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+		

Во всяком случае из всех моих наблюдений вытекает следующее. Чернь представляет собой сложный комплекс сапрофитных грибов. Черневые грибки поселяются главным образом на выделениях червецов и ведут эпифитный образ жизни на растениях. Однако, несмотря на установление определенной связи между появлением черни и червецов, опрыскивание деревьев только инсектицидами, направленное против щитовок, совершенно недостаточно; эта мера не устраняет возможности дальнейшего роста черни, хотя она и может успешно развиваться на самих личинках, как напр. *Cladosporium*, а возможно и другие виды ее. Условия влажности, как уже доказано, также сильно способствует развитию черни. Поэтому было бы чрезвычайно желательным: 1) при лечении деревьев применять комбинированные яды, в состав которых входили бы сильно действующие фунгициды, как медный купорос и другие, и 2) провести испытание ряда профилактических мер лечения на основе фенологии червецов.

SUMMARY.

The author's observations and experiments on fumaginaceous fungi in tangerine plantations were carried out in the summer of the year 1930 at the Agricultural Experiment Station of Tchakwa in the district of Batoum (Caucasus). The work contains a description of a number (series) of experiments (tables 1—5) undertaken to determine the dependence of the occurrence of fumaginaceous fungi (*Cladosporium* species mainly) upon the presence of various insects, *Lecanium hesperidum* in particular. The results of these tests have ascertained the considerable importance of the larvae of this insect in the development of the fungi. Observations of an analogous character conducted on *Ceroplastes* give reason to believe its being also favourable to the development of the fungi.

Then an experiment was undertaken (table 6) for the purpose of establishing the effect of moisture upon the spread of the fungi, the results of which confirmed that moisture was one of the main factors conducive to their spreading. As to the specific composition of the fumaginaceous fungi, this intricate complex consists, according to the author's microscopic analyses, mainly of *Capnodium citri*, then *Macrosporium* sp., *Alternaria* sp. and *Heminthosporium* sp., while *Cladosporium* sp. is abundantly spread in the film of the fungus, being however usually connected with the presence of *Lecanium* larvae.

Then the author describes her inextensive experiments for the purpose of testing the effect of cupper sulphate upon the spores and mycelium of *Cladosporium* sp. (tables 7-11). These tests have shown that absolutely no spore germination is observed even when weak concentrations of cupper sulphate (0,1%) are used, but that after adding 20% and 15% sugar solutions, there takes place a retarded germination of single spores in weak concentrations of cupper sulphate (0,1% and 0,2%, and in one instance 0,3%), whereas a 5% sugar solution does not produce such an effect.

The author concludes by indicating the advisability of using for treating trees combined compounds in order to destroy both insect pests and fumaginaceous fungi.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Nicolas, G. 1893. De l'influence qu'exercent les fumagines sur l'assimilation chlorophyllienne et la respiration. Rev. generale de Botanique, p. 385.
2. Fawcett. 1926. Citrus diseases and their Control.
3. Zopf, W. Die Condienfrüchte von Fumago.
4. Журнал „Русские Субтропики“, 1913, № 7—11.
5. Фокин, А. Д. 1925. К экологии „Черни“ *Fumago vagans* Pers. Болезни Растений.
6. Neger, F. W. 1918. Experimentelle Untersuchungen über Russtaupilze. Journ. Flora, pp. 68—138.
7. Воронихин, Н. Н. 1915. О грибах, обуславливающих образование черни на листьях древесных пород в Сочинском округе. Тр. Бюро Прикл. Ботан., стр. 769—807.
8. Woronichin, N. N. 1926. Zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Russtaupilze Transkaukasiens. Ann. Mycol., XXIV, pp. 231—264.

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦЫ XII.

(Ориг. микрофотографии Е. В. Синельникова).

Рис. 1. Образование черни на задней половине личинки *Lecanium* (при малом увеличении микроскопа).

Рис. 2. То же при большом увеличении микроскопа. Сфотографирована часть той же самой личинки возле анального отверстия: *a*—граница щитка личинки; *b*—конусообразная задняя часть тела личинки.

Рис. 3. Развитие *Cladosporium* sp. на личинке *Lecanium* (при большом увеличении микроскопа); *a* граница щитка личинки в виде изогнутой линии.

Рис. 4. Чернь (*Cladosporium* sp.) на личинке *Lecanium* после слабой обработки молочной кислотой (при малом увеличении микроскопа); на фотографии видна часть личинки с чернью на ней и возле нее.

Рис. 5. Компактная „спорокучка“ (*Cladosporium* sp.) после длительной обработки молочной кислотой (при малом увеличении микроскопа). Светлое пятно, окруженное грибом, обозначает след уничтоженной личинки.

DESCRIPTION OF THE PLATE XII.

(Original microphotographs by E. B. Sinelnikov).

Fig. 1. Formation of the fumiginaceous fungus (*Cladosporium* sp. 4 part of the same *Lecanium* larva small magnifying power of the microscope).

Fig. 2. The same under a high magnification 4 part of the same larva near the anal orifice is photographed: *a*—the limit of the larva shield; *b*—the coniform posterior part of the larva body.

Fig. 3. Development of *Cladosporium* sp. on the *Lecanium* larva (under high magnification); *a*—limit of the larva shield under the form of a curved line.

Fig. 4. *Cladosporium* sp. on the *Lecanium* larva after a slight treatment with lactic acid (a small magnification); a part of the larva with the fumiginaceous fungus on it and near it is seen on the photograph.

Fig. 5. A compact „heap of spores“ (*Cladosporium* sp.) after a long treatment with lactic acid (small magnification). The light stain, surrounded by the fungus marks out the trace of the annihilated larva.

Л. А. Лебедева.

О нахождении нового грибного организма из семейства
Secotiaceae Ed. Fisch.

(С 1 табл.).

L. A. Lebedeva.

On the new fungus of the family *Secotiaceae* Ed. Fisch.

(With 1. plate).

Этот чрезвычайно своеобразный по своему строению гриб впервые был обнаружен ботаником Фетисовым в Туркестане в песках предгорья Александровского хребта еще 15—25/IV 1879 г. Однако образцы его, хранящиеся в гербарии Института Споровых Растений Главного Ботанического Сада, до сих пор не будучи никем определены, пролежали без всякого названия целых 50 лет. Второй случай его нахождения относится уже к 1925 году, когда А. Ю. Лобик, экскурсируя по Кавказу, 12 июня нашел данный грибной организм близ селения Ишей-Мечеть, Терской области, Прикумского района. В последнем случае гриб рос в канаве на песке в виде отдельных экземпляров или же небольшими, сросшимися группами по 2—3, а иногда и более грибка вместе. Издали по своему внешнему облику этот гриб сильно напоминал отцветшие колосовидные соцветия некоторых видов растений сем. *Plantaginaceae*.

Весь гриб имел сухую консистенцию. Он образовывался из резко обособленного шляпковидного перидия и тонкой, длинной, твердой деревянистой ножки (см. XIV таблицу, рис. 1). Общая окраска гриба была буровато-коричневая.

При основании некоторых плодовых тел иногда замечались также очень еще молодые, нераскрывшиеся, вполне замкнутые плодовместилища гриба. Они имели цилиндрически-эллиптическую форму и отчасти напоминали коконы некоторых мелких насекомых. Размеры таких плодовместилищ обыкновенно не превышали 0,4—0,7 см длины и 0,2—0,3 см ширины.

Более подробный макроскопический анализ зрелых образцов найденного грибного организма показал следующее. Форма шляпковидного перидия варьирует от узко-цилиндрически-конической до веретеновидной. К вершине перидий весьма часто не только сильно сужен, но почти заострен. Размеры его колеблются от 1,5 до 2,5—3 см длины при 0,5—0,8 см в диаметре. Экзоперидий буро-коричневый, к основанию более темный, мелко-морщинистый, в спирально перекрученных, тонких складках и с разбросанными по поверхности хлопьевидными, обычно слипшимися, волокнами. Вследствие присутствия

в покровных тканях желатинозного вещества шляпковидные перидии часто при соприкосновении друг с другом слабо склеиваются. Нижний край перидия не совсем ровный, довольно резко обособленный от остальной ткани, тонкопленчатый, в мелких продольных бороздках или морщинах.

Ножка центральная, коричнево-бурая, перекрученная (см. таблицу XIV, рис. 1с), твердо деревянистая, внутри полая (см. таблицу XIV, рис. 3в), от 5 до 8 см длины и 0,2 см шир.; сверху продолжается в колонку, идущую по всему протяжению гименофора перидия вплоть до экзоперидия. Внутренняя полость ножки выстлана тонкими, коричнево-бурыми волокнами. Снаружи у основания ножки замечаются белые, тонкие хлопья, являющиеся продуктом разрыва перидия при росте и вытягивании в длину ножки.

Гименофор, представляющий глэбу (табл. XIV, рис. 1в), состоит из плотных, идущих сверху вниз, вертикальных, не равной длины, ломких, темно-коричневых пластинок около 1,5—2,5 *mm* ширины. Следует отметить, что пластинки гименофора весьма часто анастомозируются между собою, образуя при этом более или менее замкнутые полости или камеры. Край пластинок глэбы нередко притуплен, утолщен, иногда вильчато разветвлен. Наибольшая длина пластинок гименофора близ колонки. Она постепенно уменьшается по направлению к экзоперидию, где пластинки переходят в неправильные ячейки или камеры.

Как показал микроскопический анализ шляпковидного перидия гриба, он имеет следующее гистологическое строение. Наружный покров или экзоперидий (табл. XIII, рис. 2а и рис. 4) состоит из булавовидных, почти бесцветных или слабо буроватых клеток, стоящих перпендикулярно к периферии и достигающих от 8 до 10—12 μ дл. и 6—10 μ ширины. Кроме того среди них иногда попадаются пузыревидно вздутые клетки, в основании суженные в виде тонкой ножки, от которой, однако, перегородкой они не отделены. Оболочка всех данных типов клеток очень тонкая. В основании периферических булавовидных клеток располагаются 2—3 ряда также тонкостенных, почти правильно округлых, бесцветных клеток, имеющих около 8—10 μ в диаметре. Следующий слой экзоперидиальной ткани состоит из тонкостенной, сильно вытянутой в продольном направлении прозенхимы, имеющей слабо буроватую окраску. Экзоперидий от эндоперидия отделен слоем сильно разрыхленной, повидимому, легко ослизняющейся, крупноклеточной, тонкостенной ткани также прозенхиматического строения.

Эндоперидий (табл. XIV, рис. 2в и рис. 3с) состоит из 3—5 рядов светло-бурой, сравнительно плотной прозенхимы, отдельные клетки которой доходят от 5 до 8 μ в диаметре и 100—350 μ длины. Затем, глубже эндоперидиальная ткань переходит в слабо буроватую, тонкостенную, состоящую из мелких клеток глэбу (табл. XIII, рис. 2с и рис. 3д), которая заканчивается плотным слоем базидий с базидиоспорами (табл. XIV, рис. 2д).

Форма базидий чрезвычайно разнообразна (табл. XIII, рис. 5): преобладающими являются булавовидные базидии, но среди них попадает не малое количество базидий цилиндрической, яйцевидной и эллиптической формы. Размеры базидий колеблются от 20—25—30 μ дл. при 10—12 μ , а иногда даже 16 μ шир. Стеригмы очень длинные, неправильные, извилистые, нитевидные, тонкие, или же, наоборот,

более или менее толстые и роговидно согнутые, в среднем достигают от 10 до 15 μ дл. и 0,5—2 μ шир. Базидиоспоры яйцевидно эллиптические, часто неравнобокие, гладкие, бурые, с толстой сравнительно оболочкой, достигают от 8 до 10 μ длины и 5—6—10 μ ширины.

Базидии в большинстве случаев бесцветные, но в некоторых случаях, в особенности на более зрелых образцах, они имеют буроватый оттенок.

Что касается гистологического строения ножки, то она состоит также из прозенхиматических клеток, сильно вытянутых в длину (та же табл., рис. 6) и достигающих от 350 до 600 μ и более длины. В наружных слоях толщина этих клеток обычно имеет сравнительно небольшие размеры (та же табл., рис. 7), не превышающие 4—5 μ в диаметре, по направлению же к центру как толщина стенок отдельных клеток прозенхимы, так и диаметры значительно возрастают и последний доходит до 6—8, а иногда даже до 12 μ . Внутренняя полость осевого цилиндра ножки не широка и имеет от 0,8 до 2 *mm* в диаметре. От поверхностных слоев ее отходят внутрь цилиндра прямые или изогнутые, к концам несколько суженные и закругленные, перегородчатые грибные гифы коричневой окраски (рис. 6а и рис. 7b).

В верху ножка непосредственно переходит в столбик, который, направляясь вверх, соприкасается с глэбой на всем своем протяжении и затем достигает до эндоперидия. По своему гистологическому строению столбик, около которого формируется гимений гриба, не представляет никакого различия от ножки, являясь лишь продолжением последней. Пластинки и камеры глэбы соприкасаются со столбиком, весьма легко от него отделяются, оставляя на нем при этом слабый, буроватый след. В основании ножки можно заметить тонкие хлопьевидные, беловатые грибные волокна, являющиеся продуктом разрыва перидия во время роста и вместе с тем удлинения ножки.

Таковы в общих чертах систематические признаки описываемого грибного организма, который на основании выше указанного строения гимения, а также и других частей плодового тела, отнесен нами к семейству *Secotiaceae* Ed. Fisch. Однако при просмотре классификации этого отдела грибов можно было видеть, что найденный в Туркестане и на Кавказе гриб по своему исключительно своеобразному строению ни к одному из описанных до сих пор родов данного семейства более или менее близко не подходит.

По своим систематическим признакам, характерным для данной группы базидиальных грибов, он до некоторой степени приближается к роду *Secotium* Kunze, а с другой стороны отчасти к роду *Gyrophragmium* Montagne. С первым родом (*Secotium*) он сходен по способу разрыва перидия при основании плодовых тел, в то же время значительно отличаясь от него своей длинной деревянистой ножкой, которая у секоциумов бывает в общем сравнительно короткой, притом же не деревянистой, а кожисто-мясистой. Наоборот, род *Gyrophragmium* приближается к нашему грибу длинной, твердо деревянистой ножкой, в то же время резко отличаясь от него богато развитым перидием, делящимся при разрыве не у основания плодовых тел, а экваториально по середине. Что касается строения глэбы нашего гриба, у которого замечается вместе с развитием более или менее замкнутых камер также одновременное существование анастомозированных или же вполне отделенных друг от друга пластинок, то в этом отношении его можно рассматривать как переходную форму

от рода *Secotium* к роду *Gyrophragmium*. В таком случае, если вновь устанавливаемый нами в науке род согласно месту нахождения гриба на песчаных почвах назовем *Psammomyces*, то в сем. *Secotiaceae* между ним и родом *Secotium*, а также родом *Gyrophragmium*, будет являться возможной следующая более или менее естественная систематическая группировка.

Семейство *Secotiaceae* Ed. Fisch. Грибы сухие, наземные. Капиллиция нет. Перидий шляпковидный, вертикальный или округлый, с колонкой и ножкой. Глеба из более или менее плотно сплетенных гиф, разделенная на камеры или пластинки, стенки которых покрыты гимениальным слоем из базидий. Базидиоспоры окрашенные, бурые, гладкие.

1. *Gyrophragmium* Montagne.

Перидий кеглевидный или кубарчатый, впоследствии в виде полушаровидной шляпки, плотный, кожисто-мясистый; при созревании, вследствие роста ножки, разрывается по средине экваториально. Ножка твердая, деревянистая, длинная, влагалище ее сильно развито. Глеба из вертикальных, свободных пластинок, располагающихся с нижней стороны шляпковидного перидия.

2. *Psammomyces* nov. gen. Lebedeva.

Перидий вертикально-цилиндрический, или веретеновидный, тонко-кожистый, почти перепончатый, желатинозный, при росте плодовых тел разрывается у основания ножки. Ножка длинная, твердо-деревянистая, при основании с хлопьевидными, белыми остатками перидия. Глеба из анастомозированных или же свободных вертикальных пластинок, а также из более или менее замкнутых камер.

3. *Secotium* Kunze.

Перидий кожисто-мясистый, округлый или в виде шляпки конической формы, при созревании весь отрывается от основания плодовых тел, в то же время неправильно растрескиваясь в продольном направлении на отдельные лопасти. Ножка короткая, сверху продолжается в столбик до перидия. Глеба плотная, губчато-камерная.

Говоря о систематическом положении данного нового рода и вида гриба, необходимо указать, что в микологической литературе (*Acta Horti Petropolitani*, 1888, X, Fasc. II, p. 547—568. в статье Р. А. Karsten'a, написанной под заглавием „Fungi“) имеется описание грибка *Raddetes Turkestanicus* n. sp. Karst., который отчасти сходен с нашими образцами. Этот новый род назван Карстеном „*Raddetes*“ в честь профессора Radde, повидимому, впервые собравшего данный грибной организм.

Для удобства сравнения приведу диагноз рода, а также и вида этого гриба.

Raddetes n. gen. Agaricinearum.

Fungus gelatina distentus, pileatus, stipitatus. Hymenophorum cum stipite contiguum descendens in tramam minute cellulosum. Stipes centralis. Lamellae simplices, attingentes. Velum parziale, floccoso glutinosum, tenue.

Genus maxime notabile, cum nullo alio facile comparandum. Cl. G. Radde dicatum.

Raddetes Turkestanicus n. sp.

Pileus subcampanulato-cylindraceus, siccus cartilagineus, durus, tenuis, laevis, e velo floccoso glutinosus, 2—2,5 cm. altus 1—1,5 cm. crassus, margine integro primitus cum stipite velo conjuncto, fulvescente vel fusco-lividus, siccitate nigrescens. Stipes centralis, intra pileum cylindraceus et laevis, extra eum subclavato-incrassatus, curvatus, hinc inde irregulariter sulcatus, nudus, fulvescens, 1 cm. longus, 0,6 cm. crassus. Lamellae attingentes, discretae, subconfertae, hinc inde conglomeratae, acie obtusae, fulvescentes. Basidia clavata, longit. circiter 30 mm, crassit. 7—12 mm. Sporae non visae.

Askabad, die 3 m Aprilis, 1886.

Discriptio et icones ad specimina dua ut videtur, juvenilia factae.

Описание данного грибного организма, кроме того, можно найти у А. А. Ячевского (Опред. Гриб., т. I, стр. 554), затем в журнале *Hedwigia* за 1887 год (том III, стр. 112), а также у Saccardo (Syll. Fung. IX, p. 65), который относит этот гриб к сем. *Cantharelleae*, в то же время переименовывая его в *Stylobates turkestanicus* (Karst.) Sacc.

Сравнивая приведенный выше диагноз грибка *Raddetes turkestanicus* с нашим описанием собранных Фетисовым и Лобиком образцов, можно установить между ними следующие сходственные систематические признаки: сухая, несколько желатинозная консистенция этих грибов, затем одинаковая форма и окраска их, равные размеры длины шляпок плодовых тел, а также гимений, образующийся в обоих случаях из анастомозированных пластинок. К отличительным же признакам этих грибов принадлежат: больший диаметр шляпки и в то же время сравнительно короткая и довольно толстая ножка в сборах Радде, достигающая до одного сантиметра длины при 0,6 см ширины, между тем как в найденных Фетисовым и Лобиком экземплярах ножка грибка доходит от 5 до 7 см длины, а ширина ее измеряется всего лишь 0,2—0,3 см. Однако все указанные различия сравниваемых грибных организмов могли проистекать из различных экологических условий, в которых они росли, а также от возраста и степени их развития.

Как видно из описания ашхабадских образцов, они были собраны в очень молодом состоянии, еще с неразвившимися базидиоспорами. Что касается сборов Фетисова и Лобика, то среди них можно найти или достигшие полного развития экземпляры, отличающиеся значительное количество базидиоспор, или же, наоборот, только лишь зародыши гриба с замкнутыми плодовместищами, которые представляются в виде очень мелких, не достигающих даже одного сантиметра длины и 0,2—0,3 см ширины образований округло-цилиндрической формы. В данном случае возможно допустить предположение, что образцы с невызревшими спорами, подобные тем, которые были найдены Радде и описаны Карстеном, только случайно ни разу не попались при сборах ни Фетисову, ни Лобик. Однако следует отметить, что установить тождество сравниваемых грибных организмов лишь по диагнозу грибов, без непосредственной макро- и микроскопической проверки их, является задачей довольно трудной. Между тем во всех существующих в г. Ленинграде микологических гербариях необходимых для сравнения оригинальных образцов гриба *Raddetes turkestanicus* нигде не оказалось.

Кроме этого следует указать, что, судя по имеющимся в работе Karsten'a рисункам, данный грибной организм ни в коем случае не может быть отнесен к роду *Stylobates* из подсем. *Cantharelleae*, к которому его относит Saccardo. Характерной особенностью рода *Stylobates*, как известно, является двустороннее расположение пластинок гименофора, между тем как в изображениях гриба *Raddetes turkestanicus* пластинки находятся лишь на одной внутренней поверхности шляпки. Затем всем представителям подсем. *Cantharelleae* свойственны бесцветные базидиоспоры. Какая же окраска присуща базидиоспорам грибка *R. turkestanicus*—совсем неизвестно, так как при исследовании Karsten'ом образцов, предоставленных ему Радде, базидиоспор в них не оказалось. Между тем цвет базидиоспор имеет первенствующее значение при установлении классификации грибных организмов.

Таким образом, за отсутствием каких-либо данных для непосредственного сравнения, а также за неимением надлежащих сведений о характере базидиоспор грибка *R. turkestanicus*, несмотря на сходство диагнозов, отождествить асхабадские сборы Радде со сборами Фетисова и Лобика не представляется возможным. Вследствие этого и на основании произведенных исследований образцов, собранных в предгорьях Александровского хребта в Туркестане, а также на Кавказе, приходится устанавливать новый в науке род, которому по месту обитания данного гриба преимущественно на почвах песчаных присваивается, как говорилось выше, название *Psammomyces*. Что касается видового наименования, то по внешнему сходству данного грибного организма с колосовидными соцветиями из рода *Plantago* считаю возможным назвать его *P. plantaginiformis* nov. sp.

Диагнозы нового рода и вида.

Psammomyces nov. gen. Lebed., сем. *Secotiaceae* Ed. Fisch.

Плодовое тело надземное, сухой консистенции; капиллиция нет. Перидий шляпковидный, вертикальный, с ножкой и колонкой, сначала замкнутый, потом разрывающийся при основании ножки, вследствие ее роста. Ножка центральная, деревянистая, длинная, при основании с хлопьевидными волокнами—остатками перидия; вверху переходит в колонку. Глеба из вертикальных, плотных, анастомозированных пластинок, переходящих в камеры; стенки тех и других покрыты гимениальным слоем из базидий. Базидии различной формы, с 4 спорами. Базидиоспоры гладкие, бурые.

Fungus epigeus, siccus, capillitio deficiente. Peridium pileiforme, cylindraceum, stipitatum, columella praeditum, primo clausum, dein ad basin stipitis ruptum. Stipes centralis, lignosus, elongatus, ad basin floccis residui peridii cinctus, superne in columellam continuatus. Gleba e lammellis verticalibus, rigidis, anastomosantibus, et loculis formata. Basidiae formae variae, quadrisporae. Basidiosporae leves, fuscae.

Psammomyces plantaginiformis nov. sp. Lebed.

Перидий шляпковидный, цилиндрически-конический или узко-веретеновидный, сухой, тонкомясистый, желатинозный, в спирально перекрученных складках, мелко-морщинистый, с тонкими, склееными, хлопьевидными волокнами по поверхности, коричнево-бурый, по нижнему краю неровный, пленчатый, рубчатый, от 1,5 до 3 см длины и 0,6—0,8 см ширины. Ткань экзоперидия из двух слоев: наружный

состоит из булавовидно вздутых, бесцветных или буроватых клеток, от 8 до 12 μ длины и 6—10 μ шир.; внутренний слой из тонкостенной, редко перегородчатой прозенхимы. Между экзоперидием и эндоперидием находится рыхлая, ослизняющаяся, тонкостенная прозенхима. Эндоперидий из более плотной, толстостенной прозенхимы, переходящей постепенно в глебу. Глеба из вертикальных, анастомозированных, плотных, коричнево-бурых пластинок, переходящих иногда в камеры; стенки тех и других покрыты гимениальным слоем из базидий. Базидии булавовидные, цилиндрические, яйцевидные, бесцветные или слабо буроватые, 20—30 μ длины и 10—15 μ ширины, с четырьмя нитевидными, длинными, извилистыми стеригмами, от 10 до 15 μ длины и 0,5—1,5 μ ширины. Базидии яйцевидно-эллиптические, часто неравнобокие, гладкие, буро-коричневые, с толстой оболочкой, 8—10—15 μ длины и 5—6 μ ширины. Ножка центральная, цилиндрическая, деревянистая, перекрученная, буроватая, вверх переходит в колонку или столбик, доходящий до эндоперидия, от 5 до 8 см длины и 0,2—0,3 см ширины, полая внутри; снаружи состоит из тонкостенных, внутри из толстостенных, сильно вытянутых в длину, редко перегородчатых, буроватых, прозенхиматических клеток. Внутренняя полость осевого цилиндра ножки и столбика выстлана бурыми, темнокоричневыми, перегородчатыми, прямыми или изогнутыми гифами.

Peridium pileiforme, cylindraceo-conicum vel anguste fusiforme, siccum, tenui-carnosum, gelatinosum, cum plicis spiralter tortis, rugulosum, ad superficiem cum fibris tenuibus, conglutinatis, flocciformibus, cinnamomeo-fuscum, ad marginem inferiorem inaequale, tenui-plicatile, 1,5—3 cm long., 0,6—0,8 cm diam. Contextus interior exoperidii e prosenchymate, raro septato, tenui tunicato. Inter exoperidium et endoperidium prosenchyma laxum, glutinosum, tenui-tunicatum. Gleba e lamellis verticalibus, anastomosantibus, interdum in loculos abeuntibus. Basidiae clavatae vel cylindraceae, vel ovoideae, hyalinae vel fuscесcentes, 20—30 μ long., 10—15 μ lat., sterigmata quatuor, filiformia, elongata, flexuosa, 10—15 μ lg., 0,5—1,5 μ lat. Basidiosporae ovato-ellipsoideae, saepe inaequilaterales, leves, fuscae, crassiuscule-tunicatae, 8—10 (—15) μ long., 5—6 μ lat. Stipes centralis, lignosus, tortus, fuscесcens, superne in columellam endoperidium attingentem, cavam abeuns, extus e cellulis tenuibus, intus e cellulis crasse-tunicatis, valde elongatis, raro septatis, fuscесcentibus, prosenchymaticis contextus. Cavus cylindri axillaris stipitis et columellae hypophysis fusco-cinnamomeis, septatis, rectis vel flexuosis vestitus.

Secundum descriptionem cum *Raddete turkestanico* Karsten comparandus, sed fungus ille tantum in statu juvenile sine sporis descriptum est.

Habitat in arena prope pagum Ischey-Metschet, districti Prikumensis, Regionis Terek, Caucasi borealis, 12 junio 1925 legit A. Lobik (typus) et in promontorio jugi Alexandrowskij in Turkestanio legit a. 1879 Fetissow.

В заключение считаю своим долгом выразить глубокую благодарность А. И. Лобик за предоставление мне для исследования найденного им гриба, оказавшегося столь интересным в научном отношении. Кроме того выражаю благодарность М. К. Хохрякову, обнаружившему в гербарии Института Спорных Растений Главного Ботанического Сада экземпляры гриба, собранные Фетисовым, и обратившему на них мое внимание.

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦЫ XIII.

(Ориг. рисунки Л. А. Лебедевой и О. П. Исаевой).

Все рисунки относятся к грибу *Psammomyces plantaginiformis* sp. n.

Рис. 1. *a*—2 экземпляра гриба, сросшихся у основания ($\frac{3}{4}$ см. величины); *b*—вскрытый шляпковидный перидий: часть его удалена и видна внутренняя поверхность его—гименофор; *c*—ножка гриба, утончающаяся вверх в колонку (*b* и *c* в ест. величину).

Рис. 2. Поперечный разрез перидия: *a*—булавовидные клетки экзоперидия; *b*—эндоперидий; *c*—глеба с гимениальным слоем из пластинок и камер; *d*—базидии с базидиоспорами. (При большом увеличении).

Рис. 3. Поперечный разрез шляпковидного перидия и верхней части ножки (колонки): *a*—экзоперидий; *b*—внутренняя полость ножки; *c*—эндоперидий; *d*—глеба с пластинками гимениального слоя; *e*—ножка. (Схематизировано при малом увеличении микроскопа).

Рис. 4. Булавовидные клетки наружного слоя экзоперидия. (При сильном увеличении).

Рис. 5. Базидии с базидиоспорами. (При сильном увеличении).

Рис. 6. Продольный разрез ножки гриба: *a*—внутренняя полость ножки с концами гиф, образующими коричневые волоски; *b*—узкие клетки наружного слоя; *c*—широкие клетки внутреннего слоя.

Рис. 7. Часть поперечного разреза ножки гриба: *a*—наружные тонкостенные клетки; *b*—концы гиф, выстилающие внутреннюю полость ножки; *c*—внутренние толкостенные клетки.

EXPLANATION OF THE PLATE XIII.

(Original drawings by L. A. Lebedeva and O. P. Isayeva).

All the drawings refer to the fungus *Psammomyces plantaginiformis* sp. n.).

Fig. 1: *a*—two specimens of mushroom coalesced at the basis ($\frac{3}{4}$ of natural size); *b*—cap-shaped peridium dissected; a part of it is removed and its interior surface, i. e. hymenophor, is seen; *c*—stem of the mushroom tapering upwards into a column (*b* and *c* natural size).

Fig. 2. Transverse section of peridium: *a*—club-shaped cells of exoperidium; *b*—endoperidium; *c*—gleba showing hymenial layer of lamella and cameras; *d*—basidia with basidiospores. (High magnification).

Fig. 3. Transverse section through the cap-shaped peridium and the upper part of stem (column): *a*—exoperidium; *b*—interior cavity of stem; *c*—endoperidium; *d*—gleba with the lamella of hymenial layer; *e*—stem. (Diagrammatical under a low magnification of the microscope).

Fig. 4. Club-shaped cells of the exterior layer of exoperidium. (Under a high magnification).

Fig. 5. Basidia with basidiospores. (Under a high magnification).

Fig. 6. Longitudinal section through the stem: *a*—interior cavity of the stem with the ends of hypha forming brown hairs; *b*—narrow cells of the exterior layer; *c*—broad cells of the interior layer.

Fig. 7. A part of transverse section through the stem: *a*—exterior thin-walled cells; *b*—the ends of hypha covering the interior cavity of the stem; *c*—interior thick-walled cells.

Ф. А. Соловьев.

Некоторые редкие и малоизвестные виды грибов Северо-Кавказского края.

(Из работ Кафедры Фитопатологии Лесо-Технической Академии).
(С 1 рис. и 1 табл.).

Th. A. Solovjev.

Some rare and little known fungi of North Caucasus.

(With 1 fig. and 1 plate).

Летом 1929 г. мне была поручена консультация по вопросам лесной фитопатологии при Северо-Кавказской экспедиции Государственного Научно-Исследовательского Института Лесного Хозяйства.

Кроме произведенного фитопатологического обследования мною был собран небольшой микологический материал, среди которого оказались малоизвестные и редкие виды. Описание этих видов и гнилей, производимых некоторыми из них, и составляет предмет настоящей статьи. Все эти виды собраны в Сочинском районе Черноморского округа.

При обработке материала нам приходилось пользоваться микологическим гербарием кафедры фитопатологии Лесо-Технической Академии, а также гербарным материалом Фитопатологического Отдела Всесоюзного Института Защиты Растений Сельско-Хозяйственной Академии им. Ленина. Большую помощь при определении грибов оказал С. И. Ванин, которому считаю долгом выразить глубокую благодарность.

1. *Polyporus croceus* Fr. ¹⁾ (syn. *Polyporus pilotae* Schw.). Плодовые тела гриба однолетние в виде шляпок, часто сливающихся, ярко-оранжевого цвета с золотистым оттенком; в свежем состоянии мясистые, сочные, при высыхании твердеющие. Мясо оранжевое, лучисто-волокнистое, с привильными, более темными концентрическими полосами. Трубочки в 1—2 см, с небольшими более темного цвета порами. Споры неправильно эллипсоидальные, бесцветные, гладкие, размером 4—6/2—4 μ .

Гриб вызывает пеструю сердцевинную гниль древесины каштана и дуба, с многочисленными узкими белыми волокнами целлюлозы. Поврежденная древесина легко распадается по годичным слоям.

В трещинах гнилой древесины нередко наблюдаются скопления красновато-коричневой грибницы жестко-волосистой консистенции и ярко-желтых или оранжево-красных, сильно разветвленных тонких

¹⁾ А. А. Ячевский считает *P. croceus* за синоним *P. tutilans* Fr., однако эти виды хорошо различаются друг от друга.

шнуров гриба. На поперечном разрезе шнуры представляются состоящими из гиф с тонкими стенками и с широкими до 30 μ в диаметре отверстиями, напоминающих сосуды лиственных пород, и из гиф с толстыми стенками и с небольшими отверстиями, в стенках которых в свою очередь наблюдаются иногда очень маленькие отверстия. Основную массу шнура составляют гифы с тонкими стенками и мелкими, часто ущемленными отверстиями. Стенки гиф окрашены в слабо-желтоватый цвет, который к периферии шнура усиливается и переходит в ржаво-коричневый.

Впервые гниль от гриба *P. croceus* была описана Лонгом в Америке в 1913 г., где этот гриб известен под названием *P. pilotae* Schw.

Местонахождение: *P. croceus* был нами найден на живых, поврежденных пожаром стволах каштана в районе Красной Поляны, 10 сентября 1929 г.

2. *Polyporus dryadeus* Fr. (Syn. *Boletus pseudoigniarius* Bull.) Syst. Mus., I, p. 347. Sacc. Syll., VI, p. 130. Плодовые тела гриба (см. табл. XV, рис. 1) однолетние, плоские, в 3—5 см толщины, вначале мягкие, желтовато-коричневые, затем коричневато-бурые с темно-серой корой, которая у молодых экземпляров не выражена. По мере роста на поверхности плодовых тел выступают желтовато-коричневые капли жидкости, на месте образования которых появляются ноздреватые полости. Мясо ржаво-коричневое, пробковатое, лучисто-волокнистого строения. Трубочки с округлыми коричневыми порами и с серовато-белым налетом. У молодых экземпляров трубочки нередко затягиваются тонкой желтовато-белой пленкой мицелия. У старых экземпляров трубочки расщепленные.

В гимениальном слое имеются ржаво-коричневые, в виде конических шипов или когтевидно-загнутые цистиды, размером 5—12/10—35 μ . Споры коричневые, яйцевидные, гладкие, размером 6—8/8—10 μ .

При определении гриба *P. dryadeus* нами были просмотрены эксикатные образцы Murill, W. A. с *Quercus alba* (Timber and forest disease survey, Nr 1450) и образцы Thümen'a (Herb. mycol. oecopomicum, Nr 485), которые, как по размерам спор и цистид, так и по строению плодоносцев, оказались тождественными с нашими образцами.

Первоначально гриб *P. dryadeus* был описан Bulliard'ом под названием *Boletus pseudoigniarius*, затем Persoon в 1796 г. описал его под названием *Boletus dryadeus*; Фриз в 1821 г. дает название грибу *P. dryadeus*, которое удерживается в специальной литературе до настоящего времени.

В русской специальной литературе за *P. dryadeus* считали близкий к нему вид гриба, паразитирующий также на дубе, а именно *P. dryophilus* Berk.¹⁾, от которого *P. dryadeus* отличается своей формой, лучисто-волокнистым строением своего мяса, более крупными спорами и присутствием когтевидных цистид в гимениальном слое.

Кроме того, эти два вида резко между собой отличаются по месту образования плодовых тел на дереве и по характеру гнили. Плодоносцы у *P. dryadeus* всегда появляются на корнях или у шейки корня и он является типичным корневым вредителем, в то время как плодовые тела гриба *P. dryophilus* всегда образуются на стволе и в более редких случаях на крупных сучьях кроны. Впервые на смешение этих

¹⁾ С. И. Ванин. Гниль дерева. 2-ое изд., 1930, стр. 77.

двух видов указывает Лонг, который первый описал гниль от *P. dryadeus* и считает, что гриб, описанный Гартигом под названием *P. dryadeus*, на самом деле представляет собой *P. dryophilus*.

P. dryadeus вызывает белую гниль корней, которая часто не достигает высоты пня и прерывается ниже его у шейки корня. Наиболее резко разрушаются мелкие корни, толстые же „корневые лапы“ оказываются разрушенными, главным образом, в своей нижней части, обращенной к земле.

Сильное разрушение корней каштана и дуба грибом *P. dryadeus* значительно ослабляет ветроустойчивость зараженных деревьев и может повести к усыханию последних.

Местонахождение: Красная Поляна, гора Монашка и район Хосты, у основания живых деревьев дуба, каштана.

3. *Polyporus Berkeleyi* Fr. (Syn. *P. anax* Berk.). Sacc., Syll., VI, p. 100. Плодовые тела (см. таблицу XV, рис. 2) однолетние, в виде шляпок, сидящих на клубневидных ножках, которые расширяются кверху в виде неправильной воронки. Верхняя поверхность шляпки серая, с выемкой в центре в виде углубления и с концентрическими, шириной в 2 см, более темными полосами. Края шляпок выемчатые, неровные. Плодовые тела вначале плотно-мясистые, ломкие, при высыхании твердеющие; шляпки, срастаясь между собой, образуют ярусы. Мясо желтовато-белое, при высыхании твердое; трубочки короткие, до 1 см, нисходящие к основанию ножки, желтоватые, с угловатыми, часто расщепленными порами. Споры округлые, бесцветные, размером $5-7\frac{1}{5}-8$ м, снабжены шиповидной оболочкой. По Overholts'y размеры спор 5, 6—8, 4 м.

Согласно Лонга этот гриб паразитирует на дубе, вызывая у него сердцевинную, лучисто-волокнистую гниль; по Weir'y *P. Berkeleyi* встречается также на корнях лиственницы.

Местонахождение: район Красной Поляны—гора Аибга, на корнях Кавказской пихты (*Abies Normandiana* Stev.), на пнях и на земле.

4. *Polyporus giganteus* Fr. (Syn.: *Boletus mesentericus* Schaeff., *Boletus elegans* Bolt.). Syst. Myc., I, p. 350; Sacc., Syll. Fung., VI, p. 99. Плодовые тела собраны в большие группы на общем основании; шляпки плоские, черепитчато расположенные, желтовато-коричневые, в свежем состоянии ломкие. Мясо желтоватое. Трубочки короткие, с неправильно-округлыми мелкими порами. Споры коротко-эллипсоидальные, бесцветные, $4-6\frac{1}{5}-7$ м; по Overholts'y $4-6$ м.

При сравнении наших образцов с экссикатными образцами Krieger'a (Fungi Saxonici № 1100) виды оказались тождественными; размер спор по Кригеру $4-6\frac{1}{5}-7$ м. Просмотренные экссикатные образцы Sydow'a (*Mycotheca germanica*, № 52) оказались не *P. giganteus*, а *P. frondosus*. Последний вид резко отличается от *P. giganteus*, как по своему внешнему виду, так и по размерам спор.

Местонахождение. У основания стволов бука, большими группами. Район Красной Поляны, гора Аибга.

5. *Fomes nigro-laccatus* Cooke (Sacc., Syll., VI, p. 177). Плодовые тела (см. таблицу XV, рис. 3) многолетние, плоские. Верхняя поверхность шляпки черная, блестящая, как бы лакированная, с темным кармино-красным оттенком, с многочисленными косыми трещинами и с твердой, тонкой корой. Края шляпки утонченные, с каймой мяско-красного цвета. Мясо коричневое, замшевое, со слабо заметными кон-

центрическими наслоениями. Трубочки короткие, удлиненные у основания шляпки, темно-коричневые. Поры округлые, коричневые. Споры удлиненно-яйцевидные, коричневые, слабо пунктированные с резко очерченной оболочкой, размером $5-7/9-12 \mu$.

Местонахождение. На живых стволах дуба, в нижней части ствола. Район Хосты.



Рис. 1. Перитеции *Ceratostomella castaneae* sp. n.; два перитеция, хоботки которых соприкасаются. (Увелич. 350; ориг. микрофотография Е. В. Синельникова).

Fig. 1. Perithecia of *Ceratostomella castaneae* sp. n.: two perithecia the beaks of which are adjacent (magnified 350; original microphotograph by E. B. Sinelnikov).

6. *Poria* sp. Плодовые тела распростерты, тонкие, кожистопробковые, коричневого цвета. Трубочки короткие, с довольно большими, нередко косыми порами. В гимениальном слое имеются заостренные, расширенные у основания на подобие конуса, ржаво-коричневые цистиды, размером $5-10/18-60 \mu$. Цистиды нередко бывают одеты прозрачным чехликом, который впоследствии распадается на отдельные голубоватые зерна, размером $2-3 \mu$. Споры желтовато-коричневые, гладкие, эллипсоидальные, $3-4/5-7 \mu$, с резко очерченной оболочкой и каплями масла внутри.

Местонахождение. На поврежденных и мертвых стволах самшита (*Buxus sempervirens*) в районе Адлера 10 августа 1929 г.

7. *Ceratostomella castaneae* Vanin et Solovjev, sp. nova. Перитеции овальные, сидящие на поверхности субстрата, $34-42,5/68-85 \mu$, покрыты у основания волосками длиной от 200 до 357μ и толщиной в $2-3 \mu$ (рис. 1). Хоботок в $1,1-1,8 \text{ мм}$ длины и $9-10 \mu$ толщины, с ресничками на конце в числе около 10, длина которых от $14,5$ до 20μ и толщина у основания $2-5 \mu$. Аскоспоры бесцветные, палочковидные, $4,4-7,4 \mu$ длины.

Гриб вызывает серовато-черную поверхностную окраску древесины каштана.

Местонахождение. На мертвой древесине каштана. Часто. *Ceratostomella castaneae* Vanin et Solovjev, sp. nova. Peritheciis ovalibus, superficialibus, $84-43/68-85 \mu$, basi pilis $200-357 \mu$ longis dense tectis, rostello $1,1-1,8 \text{ mm}$ longo, apice setulis $14,7-20 \mu$ longis numero 10 praedito. Ascosporis bacillaribus, hyalinis, $4,4-7,4 \mu$ longis.

In ligno, quod cinereo-nigrum tingit, Castaneae vescae. Saepe, in distr. Sotschi regionis Maris Nigr, VIII—IX, 1929.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Гартиг, Р. 1894. Болезни деревьев.
2. Ячевский, А. А. 1913. Определитель грибов, т. I.
3. Bulliard, F. 1789. Herbar de la France. Paris.
4. Overholts, W. O. 1914. The Polyporaceae of Ohio. (Ann. of Miss. Bot. Gard.)
5. Fries, E. 1821. Systema Mycologicum, vol. I.
6. Long, W. H. 1913. Three undescribed heart-rots of hardwood trees, especially of oak. (Journ. of Agric. Res., vol. I, No 2).
7. Long, W. H. 1913. Polyporus dryadeus, a root parasite on the oak. Ibidem No 3.
8. Lloyd, C. G. 1912. Synopsis of the stiptate Polyporoides.
9. Saccardo, P. A. Sylloge Fungorum, Vol. VI.
10. Weir, J. K. 1913. Some observations on Polyporus Berkeleyi (Phytopatology, v. 3, No 2, p. 101—103).

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦЫ XIV.

(Ориг. фотографии Е. В. Синельникова).

Рис. 1. Плодовое тело Polyporus dryadeus Fr. На сломе видны трубочки гимениального слоя.

Рис. 2. Плодовое тело Polyporus Berkeleyi Fr. ($\frac{3}{4}$ ест. величины).

Рис. 3. Плодовое тело Fomes nigro-laccatus Cooke ($\frac{3}{4}$ ест. величины).

EXPLANATION OF THE PLATE XIV.

(Original photographs by E. B. Sinel'nikov).

Fig. 1. Hymenophore of *Polyporus dryadeus* Fr. On the break the tubes of hymenial age are seen.

Fig. 2. Hymenophore of *Polyporus Berkeleyi* Fr. ($\frac{3}{4}$ natural size).

Fig. 3. Hymenophore of *Fomes nigro-laccatus* Cook. ($\frac{3}{4}$ natural size).

М. К. Хохряков.

Микологические заметки.

M. K. Hohriakov.

Mycological notes.

I.

При определении микологических сборов С. Н. Кузнецова, произведенных им летом 1929 г. в Азербайджанской ССР, в районе Кара-Чала и Шамхор, был обнаружен грибок из группы *Deuteromycetes* на листьях *Plantago major* L. Плодовые тела этого грибка находятся на больших, засохших, округлых пятнах и, вследствие перезрелости, вместо стилоспор заполнены склеротической бесцветной массой. В верхней части они темнокоричневые, склероциально-утолщенные и по характеру своего строения должны быть отнесены к р. *Phomopsis*.

По литературным данным выяснилось, что в 1849 году Desmazieres описал грибок под названием *Phoma subordinaria*, впоследствии Trav. отнесенный к р. *Phomopsis*. Данный гриб указывается только на цветоножках *Plantago lanceolata* L., а в примечаниях у Diedesche (Krypt. Fl. d. Mark Brand. IX) говорится, что гриб поражает зачастую еще живые цветоножки и является, таким образом, типичным паразитом.

Наши образцы по характеру строения пикнид сходны с *Phomopsis subordinaria* (Desm.) Trav. Но в 1903 г. Kabat'ом и Bubak'ом (в Mycol. Beitr., I, p. 2 in Sitzber. Boehm. Ges. Wissensch.) было опубликовано описание грибка под названием *Phoma paradoxa*, поражающего листья, цветоножки и околоцветники *Pl. major*. Этот грибок имеет несколько большие стилоспоры, чем у *Ph. subordinaria*. Наши образцы также подходят к диагнозу *Ph. paradoxa*, причем они оказались вполне идентичными как по макро- так и по микроскопическим признакам с эксиккатными образцами Kabat'a и Bubak'a (Bohem, 5—VII 1901, leg. I. E. Kabat.).

Таким образом, уже при беглом сравнении диагнозов обоих грибов выявляется некоторое их расхождение, заключающееся в следующем: 1) *Ph. subordinaria* в отличие от *Ph. paradoxa* не поражает листьев и околоцветников и 2) стилоспоры второго грибка несколько больше стилоспор первого.

Тем не менее при тщательном сравнении вышеупомянутые эксиккатных образцов с образцами *Ph. subordinaria*, хранящихся в гербарии Фитопатологического Отдела Института Защиты Растений, среди которых имеются и эксиккатные образцы Petrak'a, Sydow'a и др., было выяснено: 1) пикниды *Ph. paradoxa* на листьях, околоцветниках и

цветоножках по своему строению и размеру не отличаются от пикнид *Ph. subordinaria*; 2) у некоторых образцов *Ph. subordinaria* пикниды с цветоножек заходят на околоцветники, как то наблюдается у образцов, собранных Н. А. Наумовым на *Ph. major* в Князем Дворе б. Новгородск. губ. 12—VII, 1919 г. и определенных Л. С. Гутнер; 3) стилоспоры обоих грибов однотипны, т. е. веретенообразные, иногда слегка согнутые; 4) у *Ph. paradoxa* наряду со стилоспорами, размером в $12-15 \times 2,5-3,5 \mu$, указанным в диагнозе, преобладают стилоспоры меньшего размера в $7,8-10-13 \times 3-3,5 \mu$, и наоборот— у *Ph. subordinaria* наряду со стилоспорами размером в $7-9 \times 2-3 \mu$, указанным в диагнозе, встречаются стилоспоры размером в $7-10 \times 2,5-3,5 \mu$, как то наблюдалось у всех просмотренных нами образцов, в том числе и у эксиккатов Petrak'a (Fl. Bohem. et Moraviae exsiccata, II ser., 1 Abt., Pilze № 1071. Auf *Plantago lanceolata*, Mähr.-Weisskirchen: Bartelsdorf, 10—9—1915, leg. Dr. F. Petrak.) и Sydow'a (Mycoth. germanica, 1016. Auf Blütenstielen von *Plantago lanceolata*, Schleswig-Holstein: zwischen Munkmarsch und Tinnum, Insel Sylt, leg. H. et P. Sydow), а у образцов, собранных Мурашкинским на *Pl. media* L. в Саянах (Калчансук) 29—VII 1927 г. и определенных Petrak'ом, стилоспоры $7-13 \times 2,5-3,5 \mu$.

Кроме того тот же Diëdecke (kr. Fl. d. Mark Brand.) в примечаниях о *Phomopsis subordinaria* говорит, что форма, поражающая *Pl. arenaria* W. et K., имеет несколько большие стилоспоры, достигающие до 10 μ длины и 3 μ ширины.

Таким образом, *Phomopsis subordinaria*, являясь паразитом и переходя с цветоножек на околоцветники, повидимому, в состоянии поражать и листья. Стилоспоры же обоих грибов по своим размерам варьируют и в значительной степени совпадают. На основании этого можно считать описанный Kabat'ом и Bubak'ом грибок *Phoma paradoxa* относящимся к *Phomopsis subordinaria* (Desm.) Trav.

II.

При определении микологических сборов Ярославской Стазра, произведенных сотрудниками последней в течение последних 3 х лет в пределах бывш. Ярославского и Ростовского уездов, был обнаружен грибок, относящийся к Compositae из Sphaeropsidales на *Quercus pedunculata* Ehrh., известный под названием *Dichomera Saubinetii* Cooke.

Целью настоящей заметки является отметить, что вышеупомянутый грибок указывается в диагнозе только на ветвях различных древесных растений, как то: *Acer*, *Quercus*, *Rhammus*, *Sambucus*, *Sorbus* и др., тогда как наши образцы отличаются от диагноза тем, что грибок поселился на листьях, в бурых округлых засохших пятнах, образованных, повидимому, укусами насекомых, и кроме того отличается несколько меньшими размерами стилоспор, $8-9 \times 8 \mu$, преимущественно с одной продольной и одной поперечной перегородкой (в диагнозе $8-12 \times 8-9 \mu$).

III.

Культура клевера имеет немаловажное значение, поэтому вопросам влияния болезней на урожай клевера фитопатологами уделялось достаточное внимание; об этом свидетельствуют многочисленные литературные данные. Благодаря этому в настоящее время вопросы экономического значения и видового состава болезней клевера могут считаться более или менее изученными.

Однако имеется неясность относительно двух пятнистостей листьев, описанных различными авторами под одним названием—*Ascochyta trifolii*: одна из них описана Бондарцевым и Трусовой, другая опубликована Семашко. Имеются в литературе предположения об их тождественности. По предложению П. Ф. Еленева я и решил выяснить, не является ли *Ascochyta trifolii* Bondarzew et Trussowa синонимом *Ascochyta trifolii* Siemaszko. Для осуществления этой задачи пришлось воспользоваться литературными данными и гербарными образцами.

При просмотре литературы выяснилось, что диагноз *A. trifolii* Bond. et Truss. опубликован в журнале „Болезни растений“ за 1913 год, стр. 215, а диагноз *A. trifolii* Siemaszko в отдельной брошюре: Siemaszko—Zapiski grzyboznawsze z gubernii Wilenskiej, 1914, p. 8, Warszawa), причем автор последней не описывает нового грибка, а дает новое наименование грибку, известному ранее под названием *Phleospora trifolii* Cavaia var. *recedens* C. Massalongo. При сравнении диагнозов единственным существенным отличием их является различие в количестве перегородок у стилоспор: *A. trifolii* Bond. et Truss. имеет одну перегородку, а *A. trifolii* Siemaszko иногда 2, реже 3. Тем не менее А. А. Ячевский ¹⁾ считает возможным объединить их под одним названием.

Переходя к результатам просмотра гербарных образцов, следует отметить, что помимо коллекций Отдела Фитопатологии Института Защиты Растений просматривались коллекции Отдела Споровых Растений (бывш. отд. Фитопатологии) Ботанического Сада Академии Наук; причем в коллекциях Института Защиты Растений все грибки, определенные под вышеупомянутыми названиями разных авторов, объединены в одну обложку—*Ascochyta trifolii* Siemaszko и, наоборот, в коллекциях Ботанического Сада все грибки с названиями разных авторов объединены в общей обложке *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss.

Микроскопический анализ всех образцов, хранящихся в упомянутых коллекциях, подтвердил предположение Ячевского об идентичности этих грибков, так как, не говоря уже об их макроскопическом сходстве, образцы с названиями разных авторов имеют тождественные пикниды, аналогичные по характеру и размеру стилоспоры и, что особенно важно, некоторые образцы, определенные как *A. trifolii* Bond. et Truss., при самом тщательном анализе оказались содержащими в очень небольшом количестве стилоспоры с двумя и даже тремя перегородками. У образцов, по которым Бондарцев и Трусова описали свою *Ascochyta*, при самом критическом восприятии виденного наблюдались в небольшом количестве стилоспоры, имеющие помимо срединной перегородки намеки на вторую, расположенную ближе к одному из концов стилоспоры. Таким образом, единственное различие диагнозов благодаря этому сглаживается.

Diedecke ²⁾ все грибы, близкие к *Ascochyta*, но отличающиеся от нее присутствием у стилоспор 2—3 перегородок, выделяет в самостоятельный род *Stagonosporopsis*. Ячевский в своем Определителе (т. II, стр. 70) частично придерживается номенклатуры Diedecke и относит *Ascochyta* Siemaszko к секции *Stagonosporopsis*. Учитывая, что стилоспоры *Stagonosporopsis* в ранней стадии своего развития имеют *Ascochyta*-образную форму, и выяснив, что у исследуемого грибка

¹⁾ См. „Грибные и бактериальные болезни клевера“, Тула, 1916.

²⁾ Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Band IX.

встречаются стилоспоры с 2—3 перегородками, я считаю этот грибок относящимся к роду *Stagonosporopsis*.

Ниже привожу список просмотренных гербарных образцов.

В коллекциях Института Защиты Растений.

1. *Phleospora trifolii* Cav. var. *recedens* Mass. An *Trifolium pratense* L. Auf. einem Felde bei Königstein; verbreitet. 30 Aug. 1902. leg. W. Krieger. (Exsicc. Krieger Fungi Saxonici, 1750).

Примечание: Пятна округлые или продолговатые, бурые, с концентрическими зонами. Пикниды 120—180 μ в диаметре. Стилоспоры с 1—2, реже 3-мя перегородками, прямые, извилистые или согнутые, 10—22 \times 5—6 μ , на концах закругленные.

2. *Ascochyta trifolii* Siemaszko. На *Trifolium pratense* L. Пермь, VII, 1930 leg. Рашивина, det. Ячевский.

Примечание: Пятна темно-бурые со слабой концентрической зональностью. Стилоспоры 13—18 \times 5—6 μ с одной перегородкой.

3. *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss. На *Trifolium montanum*, Порховск. у. Псковск. губ., leg. Арефьев, det. Ячевский, 18—VIII—1919.

Примечание: Стилоспоры 13—26 \times 4—6 μ .

4. *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss. на *Trifolium pratense*. Вятск. губ., Омутнинск. у., окр. с. Гордина, в овсяном поле, сплошь; 20—VIII—1924, leg. et det. Хохряков.

Примечание: Стилоспоры 15—22 \times 5—6 μ с 1, реже 2-мя перегородками.

5. *Ascochyta trifolii* Siemaszko на *Trifolium pratense*. Северо-Двинская губ., посевы Горсовета бл. гор. В. Устюг, 12—VII—1927, leg. et det. Б. Ротерс.

Примечание: Стилоспоры 15—19 \times 5—6 μ с 1, реже двумя перегородками, пятна бурые, округлые, с концентрической зональностью.

6. *Ascochyta trifolii* Siemaszko на *Trifolium pratense*. Белая Церковь, Киевск. губ.; 10.-VI 1926, leg. Гродзеин, det. Ременец и Гиренко.

Примечание: Стилоспоры 16—21 \times 5—6 μ с одной, реже двумя перегородками.

В коллекциях Ботанического Сада.

7. *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss. на *Trifolium pratense* L. Уфимская губ. Стерлитамакск. у. бл. Благовещенского завода, посев; leg. et det. Б. П. Каракулин, VI—20—1913.

Примечание: Стилоспоры 12—22 \times 5—6 μ с 1, реже 2—3-мя перегородками.

8. *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss. на *Trifolium pratense* L. Им. Петелино, Тульск. губ., 27—VI—1912 г., leg. Трусова, det. Бондарцев и Трусова.

Примечание: Стилоспоры 15—22 \times 4,5—6 μ , с одной, изредка с неясной 2-й перегородкой.

9. *Ascochyta trifolii* Bond. et Truss. (Siemaszko) на *Trifolium hybridum* L., Москва, П.-Разумовское, на лугах, leg. et det. Уткин.

Примечание: Стилоспоры 20—23 \times 5,5—6 μ с одной, реже 2-мя перегородками.

RÉSUMÉ.

1. Ayant fait une comparaison approfondie du *Phoma paradoxa* Kab. et Bub. avec *Phomopsis subordinaria* (Desm.) Trav., habitant *Plantago* ssp., l'auteur les identifie, par suite de quoi le premier nom devient un synonyme du second.

2. Le champignon *Dichomera Saubinetii* Cooke étant trouvé jusqu'à présent sur les branches de divers arbres, l'auteur signale la trouvaille de ce champignon sur les feuilles de *Quercus pedunculata*, faite au gouvernement de Jaroslav.

3. A cause de la ressemblance des caractères morphologiques des champignons *Ascochyta trifolii* Bond. et Trouss. et *Asc. trifolii* Siem. l'auteur les identifie, et, vu la présence de 2 ou 3 cloisons dans les stylospores, leur donne une nouvelle nomination—*Stagonosporopsis trifolii* (Cav.) Chochrjakov.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

(для 3-ей заметки).

1. Ячевский. Определитель, II, стр. 70 и 76.
2. Allescher. Rabenhorst, Kryptogamenflora, VI, p. 936.
3. Diedecke. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, IX.
4. Saccardo. Sylloge fungorum, X, p. 399.
5. Трусова. Грибные болезни культурных и дикорастущих растений Тульской губ. по наблюдениям в течение лета 1912 г. Журн. „Болезни Растений“ за 1913, стр. 215.
6. Siemaszko. 1914. Zapiski grzyboznawsze z gubernii Wilenskiej, p. 8, Warszawa.
7. Ячевский. 1916. Грибные и бактериальные болезни клевера. Тула.
8. Его же. Ежегодник сведений о болезнях культурных и дикорастущих растений за 1911—12 год, стр. 130.
9. Каракулин. 1921. К вопросу о влиянии грибных паразитов на урожай клевера. Журн. „Болезни Растений“, вып. I, стр. I.
10. Трусова. 1926. Грибные болезни красного клевера. Труды маточно-семенного рассадника корм. трав „Узкое“, вып. I.—Отчет за 1924—25 г.г.—Материалы по опытному делу Московск. губ., М., стр. 101.
11. Целле. Грибни хвороби рослин на Киевщині в 1923—24 г.г.
12. Запрометов. Материалы по микофлоре Ср. Азии за 1928, стр. 46.
13. Зацаренко. Отчет о работах Сумского наблюдат. пункта по болезням растений за 1926 год. Х.О.С-Х.О.С.
14. Ячевский. 1930. Справочник фитопатологических наблюдений, Ленинград, стр. 179.

А. А. Шитикова-Русакова.

Особенности распространения спор в воздухе, главным образом спор ржавчины хлебов.

(С 2 рис.).

A. A. Shitikova-Rusakova.

Peculiarities of the dissemination of spores in the air, especially of cereal rust spores.

(With 2 figs.).

Настоящая работа является, с одной стороны, предварительной сводкой результатов работы по изучению распространения спор в воздухе, главным образом спор паразитных грибов—в первую очередь ржавчины хлебов, начиная с 1923 г. по 1930 г. в различных районах Союза; с другой стороны, выявляет те причины, которые, несмотря на кажущуюся теоретичность вопроса, требуют его изучения и в силу которых вопрос этот приобретает большой практический интерес, становясь немаловажным в особенности при изучении таких проблем, как ржавчина хлебов.

Изучение грибной воздушной флоры находится в тесной связи с возникшим за последние годы течением научной мысли по вопросу о причинах эпифитотий, вызываемых различными паразитными грибами. Так как в этих вопросах, помимо степени благоприятности внешней среды для инфекции, представленность инфекционного начала—спор в воздухе—имеет большое значение, то за границей, особенно в С. Американских С. Штатах, очень много внимания уделяют переносу спор (особенно ржавчины) воздушными течениями и рассматривают это явление как один из важных факторов в появлении и дальнейшем развитии ржавчины хлебов.

У нас в Союзе этому вопросу придают не меньшее значение, и Отдел Фитопатологии Института Защиты Растений также занимался исследованием грибных организмов, распространяющихся через воздух, в различных естественно-исторических районах Союза (Ленинградская обл., Зап. Сибирь, Д. Восток, Сев. Кавказ). Работа эта началась на Сев.-Зап. Обл. С.-Хоз. Опытной Станции в „Княжем Дворе“ Новгородской губ. в 1923 году. Учет уловленных из воздуха спор проводился по методу Н. А. Наумова, нигде до того времени не описанному.

Основными вопросами темы были следующие.

1. Проработка способов улавливания спор из воздуха.
2. Выявление видового и численного состава спор, носящихся в воздухе в зависимости: а) от типа погоды (сухо, после дождя) за

вегетационный период, б) от силы и направления ветра, в) от высоты над уровнем почвы, г) от разных частей суток, д) от времени года, е) от наличия изолирующих водных поверхностей, ж) от наличия механических препятствий (лесные опушки), з) в связи с фазами вегетации хлебов для определенного места.

Результаты работы сводятся к следующему: разрабатаны в значительной мере способы улавливания спор из воздуха на агар и желатин-глицерин при горизонтальных и вертикальных установках—чашек Петри, предметных стекол и аэроскопов.

Горизонтальные установки чашек Петри и предметных стекол применялись в тех случаях, когда преследовался принцип оседания спор на горизонтальные поверхности; вертикальные же установки, осуществлявшиеся с помощью аэроскопов, применялись тогда, когда центр исследований переносился на вопрос о том, какие споры и в каком количестве несутся извне.

Горизонтальные установки признано наиболее рациональным располагать среди самих растений на высоте листьев разных ярусов, чтобы получить представление о вспышках массового развития ржавчины, другими словами о волнах эпифитотий. В связи с особенностями микроклимата, создающегося среди травостоя, на высоте листьев верхних ярусов прорастания спор не было, а внизу 100% (Д. Восток 1925 г.).

По вопросу оседания спор на горизонтальные поверхности чашки Петри и предметные стекла в условиях Новгородской губ. и Новосибирска за время с 1923 по 1925 г. показали следующее.

1. Чем ближе к поверхности почвы, тем больше оседает спор.
2. Оседание спор за вечерние и ночные часы в несколько раз меньше чем за дневные.
3. Оседание спор в дождливые периоды резко падает или сходит вообще на нет.
4. Интенсивность оседания спор среди растений при различных скоростях ветра тем больше, чем сильнее ветер (это важно, напр., для фиксирования погоды с целью определения времени, когда следует производить опыливание серой).
5. Первое место по распространению за все годы наблюдений принадлежало *Helminthosporium* и различным ржавчинникам, пыльной головне злаков и *Alternaria*; за ними следует ряд других более редко встречающихся спор: *Cladosporium*, *Septoria*, *Ramularia*, *Ovularia*, *Macrosporium*, *Peronospora*, *Didymosphaeria*, *Tilletia tritici*, *Urocystis occulta*, *Hormodendron*, *Scolecotrichum* и дрожжи.
6. Пыльная головня злаков дала пеструю картину оседания спор по годам в зависимости от условий погоды.
7. Мокрая головня пшеницы встречалась в очень малых количествах и заметная вспышка ее наблюдалась в период уборки (24 споры).
8. *Urocystis occulta* встречалась исключительно в период уборки ржи (3—8 спор).
9. *Peronospora*, в количестве до 16 спор за 4 часа экспозиции, улавливалась исключительно при горизонтальных установках чашек Петри на почве, повидимому, с подорожника (*Plantago major* и *P. medium*), встречавшегося среди посевов и пораженного грибом *Peronospora alta*; на высоте двух метров от почвы споры пероноспорных встретились всего однажды в количестве одной прорастающей споры, повидимому *Phytophthora infestans*, так как по соседству с пшеничным полем, где

производились установки приборов для исследования воздуха, находилось картофельное поле, откуда и могла занестись эта спора, тем более, что сила ветра в этот день (29 июля 1923 года) достигала 16 м в секунду и имела соответствующее направление. Этот факт говорит о крайне слабой инфекции картофельных посевов, что в действительности и наблюдалось.

Вертикальные установки, осуществлявшиеся с помощью аэроскопов, были применены нами тогда, когда нужно было ответить на конкретный вопрос о том: почему появилась ржавчинная инфекция и почему она вызвала эпифитотию в тех районах, где роль промежуточных хозяев (барбариса и василистника) отступает на второй план и где нет озимых посевов, могущих служить местом перезимовки ржавчины. Так, например, для Амурской области, где вследствие суровых бесснежных зим сеют только яровые хлеба и перезимовка ржавчины грибами или спорами на озимых хлебах не имеет места, где местный барбарис встречается в таком незначительном количестве, что нельзя говорить о нем, как о первоисточнике весеннего заражения пшениц стеблевой ржавчиной и, наконец, где местный василистник, хотя и довольно распространен, но вследствие сухой весны чаще называется не как первопричина заражения пшениц бурой листовой ржавчиной, а лишь как фактор, усиливающий заражение в течение лета, появление ржавчины *Puccinia triticina* и *P. graminis* на яровых пшеницах Амурской Опытной Станции в 1926 году удалось объяснить исключительно заносом спор из Сев. Манчжурии ветрами южных румбов.

Этот вывод был получен при анализе воздуха на содержание спор при помощи аэроскопов, установленных на высоте от одного до десяти м. Действительно, споры ржавчины в воздухе были обнаружены ранее, чем появились пустулы на растениях: для бурой листовой ржавчины споры в воздухе 19 июня, а пустулы 28 июня; для стеблевой ржавчины споры в воздухе 12 июля, а пустулы 23 июля.

В следующем 1927 году в Ейском районе Северо-Кавказского края при отсутствии перезимовки ржавчины на озимой пшенице и при отсутствии эцидий на василистнике, вследствие сухой весны и начала лета, ржавчина *P. triticina* появилась через 1½ месяца после пробуждения озимых (15 мая) и притом одновременно как на озимых, так и на яровых пшеницах.

Откуда же появилась ржавчинная инфекция, раз не было перезимовки на месте и отсутствовало влияние промежуточного хозяина—василистника? Как показали данные анализа спор, уловленных аэроскопом из воздуха, ржавчинная инфекция занеслась из Ростовского района, где было значительно теплее и где имела место перезимовка бурой листовой ржавчины пшеницы. Доказательством этого послужило то, что споры этой ржавчины в воздухе были найдены 30 апреля и 1 мая, а единичные пустулы на растениях—13—14 мая.

Указанные случаи, как нельзя нагляднее, говорят о том, что изучение распространения некоторых паразитных грибов в воздухе необходимо потому, что при отсутствии причин, вызывающих появление болезни (в частности ржавчины) позволяет объяснять наличие последней исключительно путем заноса спор со стороны воздушными течениями.

Увязывая данные распространения спор по воздуху с особенностями погоды (чередование сухих периодов с дождливыми), со скоростью и направлением ветров, разрешаем и другой вопрос, а именно: о причинах распространения инфекции, переходящей нередко в эпифитотию, что было в районе Приморской Опытной Станции в 1926 году.

Исследование паразитных грибов в воздухе имеет большое значение в деле сортоиспытания, так как, не зная особенности распространения спор по воздуху (в связи с погодой, со скоростью и направлением ветра в течение всего вегетационного периода) и не проводя сравнения по годам, можно получить ошибочное представление об устойчивости сортов. Например, в случае позднего заноса спор бурой ржавчины в Ейский район в 1927 году, скороспелые озимые сорта в значительной мере ушли от ржавчины, тогда как позднеспелые поразились довольно сильно. Не имея данных анализа воздуха на содержание спор, можно было бы на основании этого вывести неправильное заключение о том, что скороспелые формы значительно более устойчивы к ржавчине, чем это есть на самом деле. В случае раннего заноса спор результаты поражения, безусловно, получились бы иные.

Важное практическое значение приобретает изучение спор паразитных грибов воздуха (помощью постоянных установок аэроскопа) еще и потому, что позволяет определять наличие и динамику болезни, например ржавчины, в тех районах, где не было стационарных фитопатологических наблюдений в поле. Это определение производится путем анализа покровных стекол аэроскопа впоследствии, при непременно, однако, условии осуществления в данном пункте полевого учета развития ржавчины, хотя бы и однократного за все лето, но приуроченного к одной, вполне определенной фазе вегетации.

Вывод этот основывается на наблюдениях за количеством спор ржавчины в воздухе в связи с фазами вегетации хлебов, которые показали, что пока ржавчиной заражено менее 1% растений силой в 1—1½ балла, наличие спор в воздухе не отмечается аэроскопом. Со времени созревания и распыливания спор вторичной инфекции аэроскоп улавливал от полдесятка до нескольких десятков спор, что для Ейска в 1927 году совпало со временем начала колошения озимых пшениц. Через некоторый промежуток времени (9—12 дней), при средней пораженности около 3 баллов, аэроскоп улавливал уже от нескольких до многих десятков спор. Перед созреванием (вскоре после молочной спелости) хлебов наличие спор в воздухе достигало максимума (многих сотен спор), а затем, в связи с засыханием всех частей растения, число спор резко падало и, наконец, приравнялось к нулю.

В силу того, что видовой состав спор в воздухе крайне однообразен и что из спор паразитных грибов лишь споры ржавчины встречались в большом количестве, мы с 1926 года стали учитывать только эти споры, и все наши выводы в дальнейшем будут относиться исключительно к спорам ржавчинных грибов.

Все-же не лишне отметить, что при установке аэроскопа на высоте 4 метров, за все время наблюдений были уловлены серповидные споры *Fusarium* sp. в крайне ничтожном количестве (спора + склеенная кучка спор). Что касается причины этого явления, то, очевидно, сказывалась или недостаточная инфекция посевов, или-же, что более вероятно,

студенистая или восковая структура подушечек, мешающая свободному отделению макроконидий фузариума и переносу их по воздуху в большом количестве. Фузариум, развивающийся на злаках, распространяется главным образом через почву, распространение же спорами через воздух приходится связывать лишь с периодом растрескивания подушечек, из которых высыпаются споры и подхватываются ветром.

Нужно сказать, что язык цифр—самый убедительный язык, особенно если цифры представлены в виде график, наиболее удобных для усвоения. Если по горизонтальной линии отложить даты наблюдений за количеством спор в воздухе, а по вертикальной линии число уловленных спор, то получится кривая, говорящая о том, какое количество спор и когда несло в воздухе.

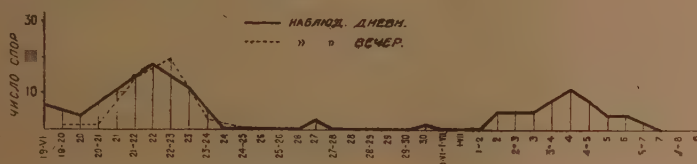


Рис. 1. Занос спор бурой ржавчины пшеницы в Амурскую область в 1926 году.

Fig. 1. Wind blown spores of the wheat brown rust into the Amour district in 1926.

В результате наблюдений трех первых лет оказалось, что кривые наличия спор в воздухе наиболее высоки для *Helminthosporium* и ржавчины и значительно меньше для прочих возбудителей болезней. Явление это указывает на то, что, помимо перезимовки на месте и влияния промежуточного хозяина, ржавчина хлебов распространяется, главным образом, воздушными течениями и, если принять во внимание, что кривая наличия спор ко времени вскоре после молочной спелости хлебов достигает многих сотен спор (до 1.700) за 12—14 часов экспозиции аэроскопа, то будет ясно, что ржавчина хлебов может распространяться по воздуху особенно интенсивно.

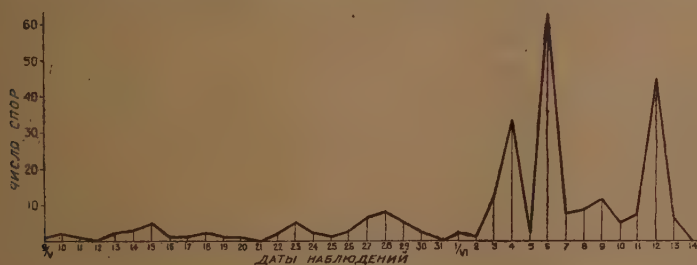


Рис. 2. Количество спор бурой листовой ржавчины в воздухе по данным 1929 года в Отраде Кубанской.

Fig. 2. Number of spores of the brown leaf rust in the air on data of the year 1929 in Otrada Kubanskaya.

Рассматривая начальную часть кривой наличия спор в воздухе для зоны преобладания яровых пшениц (Амурская область) и увязывая ее с наблюдениями в поле и с метеорологическими факторами, находим, что первые улавливаемые споры бурой и стеблевой ржавчины пшеницы занесли извне (см. диаграмму 1 для бурой ржавчины).

Чем плавнее поднятие кривой, тем больше шансов говорить за то, что налицо местная инфекция (см. диаграмму 2) и, наоборот, если при плавном поднятии кривой для дней без осадков наблюдается резкий скачек вверх и затем опять резкое снижение кривой, то приходится говорить о заносе. Из данных о максимальном содержании спор в воздухе ко времени вскоре после молочной спелости хлебов, если вдобавок принять во внимание большее количество осадков и вообще повышенную влажность воздуха за вторую половину лета, также следует, что растения, запоздавшие в своем развитии, попадут под максимум лета спор ржавчины и, имея зеленые листья, заразятся особенно сильно. Отсюда становится ясным то положение, что в целях борьбы со ржавчиной особое внимание нужно обратить на все способы, приводящие к укорочению вегетации. В этом отношении можно указать на посев скороспелых сортов, на все приемы агротехники, способствующие более дружному и скорому росту, как-то: рядовой посев на одну и ту-же глубину, хорошая обработка почвы, внесение калийных и фосфорнокислых удобрений.

Кроме того, на общем фоне резкого поднятия кривой содержания спор в воздухе во второй половине вегетации наблюдается двухвершинность этой кривой, что объясняется наличием посевов озимых и яровых культур. Дело в том, что после созревания озимых пшениц кривая наличия спор в воздухе резко падает и новый подъем ее обычно связывается с сильным развитием ржавчины на яровых пшеницах. Отсюда ясен вывод, что необходимо в плановом порядке уничтожить отголосок старого ведения хозяйства „как кому вздумается“, в частности—сеять на лоскутных участках рядом и озимую, и яровую пшеницу; необходимо запретить вклинивание небольших участков озимой пшеницы в зоне возделывания яровых пшениц и, наоборот, необходимо в зоне озимых пшениц высевать только устойчивые к листовой ржавчине яровые сорта (твердые пшеницы, маркиз, маркилло и др.) и отказаться от посева тех сортов яровых пшениц, которые неминуемо обречены на значительное снижение их продукции, вследствие раннего перехода на них ржавчины, перезимовавшей на озимой пшенице.

Переходя к кривым наличия спор в воздухе для различных пунктов наблюдения в годы плохой перезимовки ржавчины на озимых (1929 год на Северном Кавказе), видим, что ржавчина на посевах и соответственно наличие спор в воздухе сначала отмечалось там, где была перезимовка ржавчины (Грозный), затем в районах на 300 и более километров далее (Отрада-Кубанская, Краснодар), а через некоторый промежуток времени присутствие спор в воздухе и вслед за ним поражение посевов отмечались в еще более отдаленных районах (Ейск и Ростов).

В заключение нужно сказать, что все эти факты раскрывают нам динамику ржавчины, выясняя отдельные вопросы биологии этой болезни, и могут послужить для некоторых практических указаний при химическом способе борьбы со ржавчиной (путем опыливания пшеничных полей серным цветом с аэропланов), а именно: когда начинать опыливание, как часто его повторять (тип погоды), в какой отрезок времени—рано утром, днем или вечером (в связи с меньшим рассеиванием и прорастанием спор ночью); иначе говоря, на основании данных о начальном появлении спор в воздухе, в зависимости от разных частей суток, от типа погоды, можно

будет намечать наиболее рациональные сроки опыливания полей серным цветом.

В части касающейся вопроса о ветрах наблюдалось, что большая представленность спор в воздухе бывает при ветрах, главным образом, южного или юго-восточного румба, что (при наличии нескольких наблюдательных пунктов) позволяет намечать те районы, откуда несется инфекция, а, следовательно, те места, где в первую очередь нужно уничтожить барбарис (в случае стеблевой ржавчины) или резко уменьшить площади под озимыми (в случае бурой ржавчины пшеницы). Дело в том, что на очереди уже стоит издание закона об уничтожении промежуточного хозяина стеблевой ржавчины—барбариса, и исследование грибной воздушной флоры, увязанное с силой и направлением ветров, поможет выявить те места, где локализуется барбарис, особенно передающий инфекцию на близко расположенные поля. По данным для Северного Кавказа (за 1929 год) такими местами являются предгорья Кавказского хребта, так как присутствие спор *P. graminis* в воздухе наблюдалось в первую очередь для более южных районов Сев. Кавказа (Краснодар, затем Армавир, значительно позднее Ейск и особенно поздно Ростов), причем вспышки волн максимального лёта спор, как правило, никогда не бывали при ветрах северных, а исключительно при ветрах южных румбов. Занос спор ржавчины северными ветрами под конец вегетации говорит о заносе инфекции из мест с более поздним созреванием хлебов и в то же время — о способности спор ржавчины легко переноситься за сотни верст (Дальний Восток 1927 г.—поздние сроки посева овса).

Наблюдениями также доказано, что чем сильнее ветер, тем больше несется в воздухе спор, а именно: при увеличении скорости ветра в два раза количество летящих спор увеличивалось в четыре раза, что указывает на особенную нежелательность в отношении усиления ржавчины погоды с сильными ветрами, особенно из мест, где вегетация начинается рано.

Что касается вопроса о причине наблюдающихся резких скачков в количестве улавливаемых спор, то оказывается, что причина их лежит в особенностях погоды — смене сухих периодов дождливыми. Так, при дождливых периодах количество спор может упасть до 0, что приходилось наблюдать в 1927 году на Западном поле Ставропольской Сельско-Хозяйственной Опытной Станции, когда в течение почти декады шли непрерывные дожди, которые смыли все споры, и развитие ржавчины не наблюдалось. Диаметрально противоположная картина не один раз наблюдалась при дождях иного порядка, а именно при дождях полосовых, когда уже через несколько часов после ливня улавливалось большое количество спор; это говорит о возможности сильного развития ржавчины именно в периоды частых полосовых, хотя бы и небольших дождей.

В 1927 году аэроскоп установил способность спор ржавчины переноситься за многие десятки километров (до 250) над Азовским морем, исключаяющим всякое влияние на лёт спор культурной и дикой растительности прибрежного пункта наблюдений, так как между направлениями на NNE и SW от Ейской Опытной Станции, где находилось море и откуда неслись споры, было лишь несколько десятин посева и в расстоянии 2—3 км. начинается море. Возможность переноса спор на многие десятки километров доказывается также тем, что при отсутствии сосновых насаждений в районе Амурской Опытной Станции

наблюдался в 1926 году (в июне) большой лёт пылицы сосны (до 200 за 8 часов экспозиции аэроскопа), происходившей из более отдаленных горных районов. Интересно также отметить, что там же после одного ливня (26 июня) около водосточных труб на поверхности луж плавала желтая муть, которая при рассматривании ее под микроскопом оказалась пылью сосны.

Помимо всего сказанного изучалось влияние механических препятствий—лесных опушек на распространение спор по воздуху. Оказалось, что лесные опушки, сравнительно со степью, образуя барьеры для ветров, способствуют в то же время большему застою воздуха как в межполосных пространствах, так в особенности около самих опушек, в результате чего наблюдался ослабленный перенос спор по воздуху (Омск—1927 год).

Необходимо также отметить, что знание особенностей распространения спор по воздуху может оказать большую услугу при изучении физиологических форм ржавчины, когда, исходя из особенностей наличия отдельных физиологических форм для различных мест, можно будет судить о том, заносятся ли эти формы извне или источник их находится на месте. Так, например, если будет отмечено постепенное продвижение определенной физиологической формы с юга на север и меньшее конечное поражение для более северных мест, то можно будет сказать, что ржавчина, действительно, заносится воздушными течениями; если же, наоборот, какая-нибудь физиологическая форма будет отмечена на юге, а затем, минуя центральные районы, проявит себя где нибудь на севере, то станет ясно, что скываются местные, а не южные источники заражения.

В заключение следует указать, что большинство вышеизложенных результатов и выводов было уже опубликовано в ряде работ автора, часть которых составляла отдельные главы в работах Л. Ф. Русакова. Перечень этих работ прилагается.

S U M M A R Y.

Observations on the distribution of the spores in the atmosphere principally of the rust fungi of cereal crops, were carried through from 1923 up to 1930 in different geographical areas of the USSR (Leningrad district, Western Siberia, Far East, Northern Caucasus) by the method of the horizontal and vertical positions of the apparatus.

Horizontal positions of Petri dishes and object slides are the best if placing the apparatus amidst the plants on the height of the different strata of leaves. To solve the problem what kind spores and in what numbers come over by aerial way from outside, the method of vertical positions has been used. Its principal feature is the exposition of aeroscopes on different heights.

Because a number of results are already published we restrict ourselves to referring to those only which bear immediately upon the cause of the study of the problem of the rôle of aerial currents in the spreading of diseases.

1. The necessity of investigation into the particulars of the distribution of spores may be evidenced as follows. In the cases when the rôle of intermediate hosts (*Berberis* and *Thalictrum*) is of secondary importance, and when no winter cereal crops are present which could serve a place

of the hibernation of rust fungi (Far East in 1926) the above method enables us to explain the cause of the appearance of disease, e. g. cereal rust, by a sole factor of infection with the spores brought by aerial currents. Under the same category the cases may be classified when we find neither hibernating brown rust fungus on winter wheat nor spring stage on *Thalictrum* (Eisk, 1927).

2. An investigation into aerial parasitic fungi is of great importance for the work of testing the races of cereals as a right conclusion about the greater or lesser resistance of early ripening races depends upon the moment of the beginning of the appearance of infection in the air, e. g. in the case when the spores are brought by the wind at a late date (Eisk, 1927).

3. The quantitative analysis of the spores of parasitic fungi in the air is of great practical importance with regard to the stages of the growth of cereal cultures. Owing to this it becomes possible to determine the intensity of the development of disease, e. g. of rust, even in the localities where no stationary field observations are carried on and the investigation is restricted to daily records with the aid of aeroscope.

4. The plants belated in their development are especially liable to infection as the period of their having green leaves is coincident with that of the maximum of the presence of rust spores. That is why if having in view the rust control it is necessary to call great attention to all the methods leading to the shortening of vegetative period.

5. In the second half of vegetative period the curve of the spread of rust spores shows two summits, that being due to the existence of winter and summer cereal crops. This circumstance makes necessary to rearrange the territorial distribution of the areas occupied by winter and summer wheats as to avoid a considerable decrease in the production of the latter which may be caused by the early infection of them with the rust migrating from winter wheats.

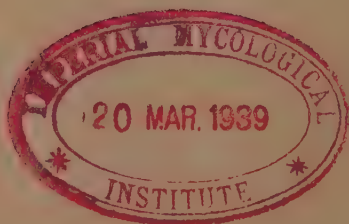
6. If having the data concerning the beginning of the spread of rust spores, and if connecting them with the hours of day and with the character of wheather, it becomes possible to fix the most adequate dates of dusting the fields with sulphur flower.

7. If having the data concerning the direction and the strength of wind it becomes possible to identify the districts where the infection comes from, and consequently to point out the localities where either barberry must be destroyed first of all (in the case of stem rust) or the areas of winter wheat must be drastically reduced (in the case of brown rust).

8. Big leapes in the number of the spores caught depend upon the character of wheather (rainy periods successing dry ones) and suggest the possibility of a strong development of rust principally in the periods of the frequent zonal though even not heavy rains.

ПЕРЕЧЕНЬ ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ.

1. Шитикова-Русакова, А. А. Исследование воздуха на содержание в нем спор различных грибов.—Мат. по Мик. и Фит., V, вып. 2, 1926, стр. 29—48.
2. Шитикова-Русакова, А. А. Вопрос о заносе ржавчинной инфекции в Амурскую область.—Мат. по Мик. и Фит., VI, вып. 1, 1927, стр. 13—47.
3. Шитикова-Русакова, А. А. Микофлора воздуха.—Дневник Всес. съезда ботаников в Ленинграде в январе 1928 года. Ленинград, 1928, стр. 90—91 (тезисы).
4. Шитикова-Русакова, А. А. Сравнение особенностей развития ржавчины на Восточном и Западном полях Ставропольской С.-Хоз. Оп. Станции.—Мат. по Мик. и Фит., VII, вып. 1, 1928, стр. 209—239.
5. Шитикова-Русакова, А. А. Влияние воздушных течений на появление и развитие ржавчинных эпидемий в различных районах Союза. Защита Раст. от Вредит., VII, 1930, № 4—6, стр. 361—63, Ленинград, 1931.
6. Русаков, Л. Ф. Ржавчина хлебов на Ростово-Нахичеванской С.-Хоз. Опытной Станции в 1927 году. Глава „Лёт спор“, стр. 20—23.—Труды С.-Хоз. Оп. Учр. Сев. Кавказа, Бюллет. № 288, Ростов н/Д., 1929 г.
7. Русаков, Л. Ф. Ржавчина хлебов на Ейской С.-Хоз. Опытной Станции в 1927 г. Глава „Лёт спор“, стр. 107—110.—Защита Раст. от Вредит., VI, 1929, № 1—2.
8. Русаков, Л. Ф. и Шитикова, А. А. Ржавчина хлебов на Западно-Сибирской (Омской) областной С.-Х. Опытной Станции в 1928 году. Глава „Особенности лёта спор“, стр. 78—82.—Мат. по Мик. и Фит., VII, вып. 2, 1929.



Н. А. Наумова.

Пятнистость стеблей льна, вызываемая *Ascochyta linicola*
Naoumov et Wassiliewski.

(С 3 рис. и 2 табл.).

N. A. Naoumova.

Stem spot of flax caused by *Ascochyta linicola* Naoum. et Wassil.

(With 3 figs. and 2 plates).

	Стр.
I. Роль почвы в распространении инфекции	143
Влияние глубины заделки	143
Влияние влажности почвы	144
II. Семена, как источник инфекции	146
Методика	146
Заражение бутонов и цветов	147
Заражение коробочек	147
Экспертиза зрелых коробочек и семян	150
Выводы	152
III. Восприимчивость льна к заболеванию в различные фазы роста	152
VI. Развитие гриба на стеблях	156
Выводы	158
Summary	158
Литература	159
Описание рисунков таблиц	160

Заболевание стеблей льна так называемой пятнистостью известно у нас в Союзе всего 5—6 лет, а именно с тех пор, как повсеместно и особенно в нечерноземной полосе начали изучать грибные болезни льна. Причину приписывали вначале грибам из рода *Phoma*, а затем из рода *Ascochyta*. Эту болезнь по производимому действию на лен иначе называют: „засыхание“, „отмирание стеблей“. Можно сказать, что описание вредоносности этим и ограничивается. Между тем „пятнистость стеблей“ вызывает заражение семян, выпад всходов и разрыв коры на стеблях, что, конечно, должно отражаться на выходе волокна.

По начатым исследованиям Шатиловской Опытной Станции (ЦЧО) явления почвоутомления льна можно заключить, что, повидимому, здесь также участвуют *Phoma* и *Ascochyta*, так как они были обнаружены в почве наравне с другими паразитами. Эти обстоятельства у нас пока не обоснованы экспериментально, так как не изучалась биология, не установлен паразитизм, существование которого, впрочем, не вызывает сомнения.

Пятнистость стеблей распространена во многих областях Союза, где имеется культура льна. В Западной Европе болезнь известна раньше и во всех странах интенсивного льноводства. В 1918 г., по описанию

Вестердийк, от этой болезни погиб лен в северных провинциях Голландии: пятнистость появилась на цветоножках за две недели до урожая. Петибридж и Лафферти отмечают, что в Ирландии болезнь не имеет эпифитотического характера. В Германии еще в 1895 г., как говорит Гентнер, Стрель опубликовал о потерях 6% урожая от *Phoma herbarum* W., что составляло 1,5—2% потери лубяных волокон. В настоящее время за границей центр тяжести перенесен на борьбу и в Сев. Америке, в частности опытной станцией Сев. Дакоты, выведены устойчивые сорта льна и против пятнистости.

В систематическом отношении эта группа паразитов льна, вызывающих пятнистость, мало разработана. Ритцен в 1904 г. определил гриб на льне как *Phoma herbarum* West.; затем Кюнерт нашел *P. exigua* Desmaz. Но эти два вида не специфичны для льна, так как встречаются на растениях различных семейств. Еще известна *P. lini* Passer., найденная даже не в настоящем льне, а на *Linum tenuifolium*. В виду неточности обозначений Гентнер, Вестердийк, Петибридж и др. пришли к заключению отмечать пока *Phoma* на льне, как species, до систематического определения видовых признаков. В 1926 г. в Союзе Н. А. Наумов нашел и подробно описал два новых гриба на льне: один из них новый вид *Phoma linicola* Naom., который отличается от *P. exigua* D. и *P. herbarum* W. размерами спор; другой—*Ascochyta linicola* Naom. et Wass. Симптомы поражения льна этими грибами различны: плодоношение *Phoma* встречается на средней и верхней частях стебля осенью, плодоношение же *Ascochyta*—у основания стеблей в момент цветения льна. В последнем случае стебли буреют, тогда как в первом не изменяют окраски. По наблюдениям Н. И. Васильевского, которые потом подтвердились, у *Phoma* на льне часто встречаются наряду с 1-клетными и двухклетные споры. Следовательно иногда могли принимать за *Phoma* раннюю стадию *Ascochyta* с незрелыми спорами.

Шиллинг полагает, что *A. linicola* N. et W. тождественна с *A. lini* Rostr., найденной на *Linum catharticum*; Дидденс в Голландии, получив из Ленинграда образцы *A. linicola*, установила полное тождество их с найденными ею грибами на льне. В 1927 г. в Союзе в районе бывш. Северо-Двинской губ. Ротерс нашел новый вид *Ascochyta*, названный им *A. usitatissima* и характеризующийся большими размерами спор с перетяжкой $\left(\frac{15-23}{6-8} \mu\right)$.

Таким образом оказывается, что из этой группы паразитов *A. linicola* наиболее распространена и систематически выявлена. Тем не менее остается неизвестной биология этого гриба в наших условиях. Имеются сведения из иностранной литературы, но их далеко не достаточно для освещения многих вопросов, притом наиболее существенных с теоретической и практической точек зрения.

В 1930 году мы приступили к изучению следующих моментов из биологии и экологии *A. linicola*: 1) источники первоначального заражения льна—почва, семена; 2) восприимчивость льна к заболеванию в различные фазы роста.

Весь опыт проведен в течение лета в вегетационном домике в Ленинграде (Елагин Остров). Семена льна: чистая линия Альтгаузен № 269, сбора 1929 г., здоровые, что установлено предварительной фитопатологической экспертизой. Почва из под дерна, не подвергавшаяся культуре. Для искусственного заражения льна и почвы применялись чистые

культуры *A. linicola*, выделенные: 1) со стеблей льна, сбора 1929 г. из Пскова; 2) то же сбора 1928 г. из Детского Села; на этих стеблях осенью 1928 г. были особые пятна и во влажных камерах получилось плодоношение *Mycosphaerella linicola* Naum.; в 1930 г. из сохранившихся стеблей удалось выделить грибку, которая в чистой культуре дала плодоношение *Ascochyta linicola* Naum.; 3) с коробочек льна, сбора с 1928 г. из бывш. Смоленской губ. Для краткости в дальнейшем эти чистые культуры гриба обозначаются по месту происхождения: (П.), (Д. С.), (С.).

I. Роль почвы в распространении инфекции.

О том, что болезнь может передаваться всходам через почву, известно из опыта Петтибриджа и Лафферти: на искусственно зараженной почве 3-х недельные всходы льна погибли от повреждения корневой системы. Грибница, выделенная из этих корней в чистую культуру, дала плодоношение *Phoma*. Очевидно, такое явление встречается и в естественных условиях, по крайней мере можно предполагать это; но обычно в природе пикниды *Phoma* и *Ascochyta* на стеблях льна отмечались ко времени цветения льна. Если источником заражения служит почва, то каким образом инфекция передается взрослым растениям и когда же появляется первое плодоношение на стеблях? Далее, какие условия из почвенных факторов, в частности влажности, являются оптимальными для развития гриба в почве? Эти вопросы мы и имели в виду, ставя опыт.

Влияние глубины заделки.

Чистые культуры гриба 20-дневного возраста (на рисе) внесены в каждую плошку со стерилизованной землей, куда высеяно по 60 семян льна. Чистая культура смешана и тщательно растерта с небольшим объемом почвы и заложена поверх семян в одних плошках на глубину 2 см, в других на глубину 1 см; слой земли, смешанной с культурами гриба, приблизительно был в 0,5 см; глубина заделки семян в первых плошках 2 см, во вторых—1 см. Опыт в трех повторностях, контроль в одной.

Семена взошли на 6-й день, а начиная с 12 дня во всех плошках (кроме контроля) отдельные всходы стали увядать и падать. Так продолжалось в течение 2-х недель. Однако с ростом льна первые симптомы заболевания изменились; вместо увядания фузариозного типа (т. е. быстрого увядания всего растения) наблюдалось постепенное пожелтение и засыхание листочков от низу до верху, потом бурел и засыхал стебелек. Когда в некоторых плошках с малым количеством всходов земля была подкопана (на 10-й день), то были обнаружены не вышедшие на поверхность ростки семян, отмирающие и покрытые черными пикнидами гриба. Значительно позже, месяца через полтора, на стеблях замечено плодоношение гриба. Через 2 месяца все растения вырваны. На подземных частях стеблей темно-оранжевые пятна, затем трещинки или перетяжки. Корневая система не затронута грибом. На некоторых стеблях было плодоношение гриба: мелкие пикниды усеивали основание стебля, заходя вверх на 2—6,5 см.

Во влажных камерах подземные части стеблей, покрытые пятнами, дали плодоношения *Ascochyta*. Контроль: здоровый лен, всхожесть которого была 95% (глубина 1 см) и 93% (глубина 2 см).

Результат опыта (в средних процентах) приведен на таблице 1. По сравнению с контролем, всхожесть льна в зараженной почве пони-

ТАБЛИЦА 1.
Влияние глубины заделки семян льна и культуры *Ascochyta*.

Происхождение чистых культур гриба	Глубина (см)	% всходов	% понижения всхожести	% гибели растений	% стеблей с плодоношениями
Смоленск	1	70,0	24	26,9	0
"	2	65,0	29	22,2	0
Детское. Село	1	67,6	26,4	18,0	3,2
"	2	58,8	35,2	21,7	19,8
Псков	1	72,2	21,8	36,9	11,9
"	2	46,6	47,4	58,3	0

жена. Разница между всхожестью на контрольной и зараженной почве во всех площадках достигает значительной цифры: от 21,8 до 47,4%. Что касается значения глубины залегания грибницы, то везде всхожесть льна оказывается меньше там, где грибница заложена на глубину 2 см непосредственно с семенами: всхожесть здесь от 46,6 до 65,0%. На 1 см глубине залегания грибницы всхожесть больше: от 67,6 до 72%. Минимальная всхожесть во втором случае больше максимальной в первом. То же и с выпадом всходов: на глубине 2 см залегания грибницы выпад от 21,7 до 58,3%; на глубине 1 см выпад меньше: от 18 до 36,9%; было только одно исключение: меньший процент выпада на 2 см глубины грибницы у культуры смоленского происхождения.

Кроме того эта серия опытов показала, что грибница не везде на стеблях дала плодоношение: не было пикнид у *Ascochyta*, выделенной с коробочек (С), и у *Ascochyta* (П) с глубины 2 см. Несомненно, что: 1) грибница *Ascochyta* из почвы может развиваться вверх по стеблю и образовывать плодоношение у основания стеблей; 2) сильно заразившиеся стебли гибнут раньше, а менее или позднее заразившиеся отстают в развитии; при наличии плодоношения на них эти растения являются очагами вторичной инфекции льна; 3) в случае первичной инфекции пикниды появляются у основания стеблей; 4) *Ascochyta* в почве заражает проростки льна и понижает этим всхожесть.

Влияние влажности почвы.

Испытывалось действие влажности почвы на развитие гриба. Взяты следующие вариации: 30%, 40%, 60%, 80% и 100% от полной влагоемкости почвы (43,5%). Почва свежее дерновая, стерилизованная, мелко просеянная. Семена разложены в площадки с воздушно-сухой почвой по 50 семян на глубину 2 см. Чистая культура *Ascochyta* (4-х недельного возраста), растертая с почвой, насыпана поверх семян приблизительно слоем в 0,5 см. Поливка по весу тотчас после заделки; благодаря низкой высоте площадок (6 см) вода быстро поднялась до верхнего слоя. Опыт в трех повторностях. Контрольной повторности не было вследствие недостатка сосудов.

Всходы появились на 5-й день во всех площадках кроме тех, где 100% влажности; там всходы только на 9-й день. Полная всхожесть затянулась на 10—12 дней на почве с 30% влажностью. На 12-й день

от посева отмечено увядание всех всходов в плошках 80% влажности и частичное в 60% влажности.

Через 35 дней (бутоны еще не образовывались) лен выкопан. Подземные стебли льна были покрыты оранжево-розовыми пятнами во всех сериях влажности с разницей в интенсивности окраски; степень разрушения тканей также была характерна для каждой серии. При 100 и 80% влажности темные пятна занимали все подсемядольное колено. Сильно разрушены ткани при 80% влажности. Слабее инфекция при 60% влажности: бледные пятна, ткани мало разрушены, нет утончений подсемядольного колена. Всего менее поражены грибом растения при 40% и 30% влажности: пятна бледные, прерывистые, в последнем случае лишь легкие царапины. Для контроля часть стеблей заложена во влажные камеры, где все пятнистые стебли дали грибницу и пикниды *Ascochyta* даже при 30% влажности. Корневая система не поражена.

Пятнистость подземных частей стебля, пораженных *Ascochyta*, похожа на пятнистость, вызываемую другими болезнями льна, например, антракнозом и фузариозом. Дидденс тоже находит сходство с антракнозом. Так как форма реакции клетки на раздражения внешней среды довольно однообразна, быть может здесь в изменении окраски больных тканей не играют роль специфические свойства отдельных грибов; или, возможно, все эти грибы выделяют одни энзимы. По нашему мнению эти вопросы имеют значение при диагностике заболеваний по внешним признакам.

При микроскопировании подземных частей стеблей мицелия внутри не обнаружено, но поверхностные ткани коры побурели. Кроме того сказывается сила энзиматического действия гриба в связи с влажностью почвы: при влажности 30%—коричневые клетки только в наружном слое коры; при влажности 40%—число клеток и захваченных слоев увеличивается; при 100 и 80% сплошное побурение всей ткани коры; при 60%—меньше, чем в предыдущем.

Общий результат опыта сведен в таблице 2, в которой устанавливается зависимость между влажностью почвы, всхожестью и зараженностью льна. Кроме среднего % всходов и % здоровых из них приведены абсолютные % для каждой повторности опыта (I, II, III). В последней графе дается средний процент зараженности растений.

ТАБЛИЦА 2.
Влияние влажности почвы на заражение.

% влажн.	% всходов			Ср. % всход.	
	% здоровых растений			Ср. % здоров	
	I	II	III		Средний % зараженных растений
100	10:0	14:0	10:0	11,3:0	100
80	34:5,5	36:11,1	64:9,3	44,6:8,1	91,9
60	60:0	58:0	58:0	58,6:0	100
40	74:16,2	64:12,5	54:7,4	64:12,5	87,5
30	70:42,8	22:22	28:28	40:35	61,1

Рассмотрим всхожесть. Средний % всхожести зараженных семян повышается при понижении влажности: минимум 11,3% всхожести при 100% влажности и максимум—64% при 40% влажности. (По исследованиям льноводов при 40% влажности развитие здорового льна нормальное, но слабее, чем при 80%). Однако при 30% влажности всхожесть ниже всех остальных градаций влажности кроме 100%-ной влажности. Процент зараженности взошедших растений, наоборот, падает с понижением влажности: максимальная зараженность при 100 и 60% влажности, минимальная—при 30% влажности. Так как в нормальных условиях оптимум влажности для льна около 70%, то в данном опыте сильное понижение всхожести около этих пределов (60% и 80%) происходит за счет развития гриба. Резкое снижение всхожести при 100% влажности по сравнению с 30% объясняется тем, что при максимальной влажности гриб лучше развивается на растении, чем при 30%.

Отсюда можно притти к выводам: 1) лучшими условиями для развития *Ascochyta* в почве и для заражения ею всходов льна являются 100, 80 и 60% влажности; в этих случаях происходит гибель проростков от гнильницы; 2) при 40 и 30% почвенной влажности гриб развивается слабо и не вредит растению; хотя на поверхности молодых растений имеются пятна, однако они не оказывают вредного влияния на рост и развитие растений.

II. Семена как источник инфекции.

Phoma зимует в семенах льна. В кратком обзоре болезней льняных семян Гентнер сообщает, что из 100 обработанных им проб *Phoma* зарегистрирована в 16-ти случаях. По наблюдениям этого же автора при пятилетнем хранении семян в сухом месте всхожесть их теряется немного (на 10%), а жизнеспособность гнильницы понижается уже через 2 года.

При фитопатологической экспертизе семян льна, впервые введенной в Союзе с 1925 г., также обнаружены *Phoma* и *Ascochyta* на семенах чистотлинейных и местных сортов.

Впервые у Гентнера мы узнаем, как от больных семян заражаются всходы. При прорастании таких семян часто повреждаются семядоли, на которых появляются круглые пятна отмершей ткани. Инфекция может захватить стебель и, если он не гибнет, то отстаёт в росте. Впоследствии на нем появляются пикниды гриба.

До сих пор не исследовано, при каких условиях происходит заражение семян в коробочках льна на растении. Здесь мыслимы два пути: инфекция в момент образования семян или в поздние стадии—в зрелых коробочках. В отношении заражения коробочек процесс может слагаться из ряда моментов, которые необходимо учитывать и, ставя опыт с искусственным заражением коробочек, мы имели в виду следующие вопросы: 1) каким путем попадает мицелий из стенок коробочек в семя; 2) все ли семена заражаются в больных коробочках; 3) всегда ли зараженные коробочки дают больные семена; 4) локализация гнильницы в семени и зимовка ее; 5) влияние экологических условий на процесс заражения коробочек.

Методика.

Опытный лен посеян в горшки 18 июня; в каждом оставлено по 20 растений. Для искусственного заражения коробочек была взята чистая культура *Ascochyta* на стеблях донника, так как получалось пло-

доношение без грибницы и снятая кожица с пикнидами хорошо при- ставала к растению. Чистая культура наносилась стерильным узким шпателем. Влажными камерами служили ламповые стекла, обернутые изнутри смоченной фильтровальной бумагой и закрытые ватными пробками.

Первое заражение проведено как только развились коробочки. Чистая культура гриба наносилась между чашелистиком и стенкой коро- бочки, ближе к основанию. Коробочки отмечались цветными нитками или лишние коробочки удалялись. Через декаду проводилось последо- вательное заражение других коробочек. Таким образом имеем четыре срока заражения.

Для исследования развития грибницы внутри коробочек послед- ние срезались и фиксировались в 75% спирту, а также параллельно засушивались. Пробы брались в день появления первых признаков инфекции и затем через декаду. В первых числах октября опыт лик- видирован и часть снятых при этом коробочек с семенами проведена через экспертизу на присутствие *Ascochyta*.

Заражение бутонов и цветов.

Искусственное заражение бутонов льна и раскрытых цветов (завязи) проводилось в течение фазы цветения льна. Через 3 суток лепестки бурели и цветы гнивали, пронизанные грибницей. Инфекция всегда проходила одинаково и температура воздуха не имела значения.

Заражение коробочек.

1 срок заражения. Возраст льна 60 дней: зеленые коробочки, семена молочной и ранне-желтой спелости. 16 августа (при темпера- туре воздуха в 22°) заражены коробочки и оставлены без влажных камер. Через девять дней на всех коробочках коричневые пятна. На микроскопических срезах видна бесцветная многоклетная грибница, которая пронизывает только стенку коробочки, распространяясь до- вольно умеренно вдоль клеточных стенок; интенсивно развита гри- бница по соседству с центром заражения.

Через декаду мицелий встречается в клетках внутренней пере- городки и отсюда проникает в кожуру семени. На поверхности семени и внутри слизистого слоя мицелий лучше развивается: толщина его 6,85 μ ; проникая в следующие слои, мицелий утончается и в скле- ренхимном слое толщина его уменьшается до 2,74 μ ; паренхимный слой теряет структуру: исчезают кое-где клеточные стенки.

Оказалось, что в некоторых коробочках, несмотря на пятна, мицелия во внутренних тканях не было; произошло только побурение эпидермиса. Кроме того в некоторых коробочках попадались недо- развитые семена, в коже которых не видно дифференциации на слои. Такие семена мицелий пронизывал насквозь, заходя и заполняя зародыш; толщина мицелия от 2,74 μ до 10,86 μ . Снятые в первых числах октября больные семена резко выделяются: шуплые, тусклые со светлыми точками на поверхности (см. таблицу XV, рис. 1). Точки— бесцветные пикниды, залегающие в коже, основанием в склеренхим- ном слое, а устьищем на поверхности (см. таблицу XV, рис. 2). Пик- ниды разных размеров: от мелких круглых величиной в $\frac{60,76}{60,76} \mu$ до крупных овальных, размерами в $\frac{137,71}{123,4} \mu$. Мелкие пикниды были типа

Phoma с 1-клетными спорами, крупные имели и 2-клетные споры. Размеры спор: 1-клетные $\frac{1,37-2,74}{1,37}$ μ , 2-клетные $\frac{6,85-9,59}{2,74}$ μ .

На поперечном срезе семени обычно насчитывались 1—2 пикниды, редко больше. Мицелий в слизистом слое таких семян был слабо развит, достигая только 2,74 μ толщины.

II срок заражения (26 августа). Возраст льна 70 дней: зеленые коробочки, желтая спелость семян. Температура воздуха 15,5°. Через 3 дня после заражения влажные камеры сняты; на всех коробочках бурые пятна.

На 5-ые сутки мицелий проник внутрь тканей коробочек и толщина гиф 8,22 μ ; отдельные гифы встречаются вдоль клеточных стенок или пересекают паренхимные клетки (см. рис. 1). Сильно заражены чашелистики, между которыми была заложена чистая культура гриба: ткань деформирована и клетки сливаются в одну коричневую массу; мицелий бесцветный разветвленный, толщиной от 4,11 до 8,22 μ . На наружной стороне чашелистика, ближе к поверхностному слою, закладываются пикниды, диаметр в 68,5 μ с 1-клетными спорами размерами $\frac{4,11-6,85}{2,74-4,11}$ μ . В одной коробочке найдены семена, в ко-



Рис. 1. Мицелий *Asc. linicola* в стенке коробочки льна на 5-е сутки после искусственного заражения ее; поперечный разрез стенки: А—наружный эпидермис, В—паренхима, С—внутренний эпидермис. (Увелич., ориг. рисунок О. П. Исаевой).

Fig. 1. Mycelium of *Asc. linicola* in the wall of a flax boll on the fifth day after its artificial inoculation; transverse section of the wall: A—external epidermis, B—parenchyma, C—internal epidermis. (Magnified, original drawing by O. P. Issaiev.)

Семена с неизменной окраской (нормальные) попадают редко; при микроскопическом анализе в таких семенах все же обнаружена слабо развитая грибница, неразветвленная, толщиной не больше 6,85 μ .

Анатомически больные семена отличаются от здоровых тем, что клеточные ткани их более сжаты вследствие потери воды и слои оболочки деформированы, за исключением склеренхимного и пигментного слоев. Иногда попадались семена с несколько сдвинутым от эндосперма пигментным слоем, куда проникал мицелий. Очень редко попадались семена, в которых пигментный ряд клеток был вдавлен в эндосперм, причем в этом углублении находился мицелий (см. рис. 2). Зародыш во всех этих случаях оставался неповрежденным.

которые мицелий проник уже на 6-ые сутки; мицелий бесцветный, слабо развитый, толщиной 2,74—4,11 μ в слизистом слое и в паренхимном.

Через декаду зараженные коробочки стали сплошь темно-коричневыми; мицелий в семенах пока в слизистом слое, толщиной 2,74—4,11 μ . На 2-ю декаду мицелий в семенах сильно разрастается в паренхимном слое, разветвляется и утолщается от 4,11 до 13,71 μ (см. таблицу XV, рис. 3); подходя к пигментному слою, грибница утончается до 2,74 μ .

Уже в первой декаде больные семена заметно отличаются от контрольных: темнее окраска, меньше объем. Во второй декаде семена черные, шуплые, шероховатые (кутикула разорвана).

III срок заражения (7 сентября). Возраст льна 82 дня. Желтые коробочки, поздняя желтая спелость семян. Температура теплицы 8°. Бурые пятна на коробочках через три дня (влажные камеры). Через декаду мицелий в семенной кожуре: слабо развит; толщина 4,11 μ .



Рис. 2. Мицелий в кожуре семени, поперечный срез: А—ткань эндосперма, В—пигментный слой, С—склеренхимный слой, D—паренхима, Е—слизистый слой, F—мицелий и смещение пигментного слоя. (Увелич., ориг. рисунок О. П. Исаевой).

Fig. 2. Mycelium in the seed-coat, transverse section: A—tissue of the endosperm; B—the pigment layer; C—sclerenchyme layer; E—mucus layer; F—mycelium and displacement of the pigment layer. (Magnified, original drawing by O. P. Issaev).

На 2-ю декаду мицелий сильнее развивается и в слизистом слое достигает толщины в 10,96 μ ; семена становятся черными, шуплыми, шероховатыми.

IV срок заражения (17 сентября). Возраст льна 92 дня: начало побурения коробочек, начало полной спелости семян. Температура воздуха 11,2°¹). Первое и последнее наблюдение после заражения было спустя 6 суток и тогда никаких признаков инфекции не замечено. Коробочки с семенами исследовались позже—в ноябре; к этому времени мицелий найден в семенной кожуре.

В начале октября весь опыт со льном ликвидирован; коробочки и семена находились в стадии полной зрелости. Часть коробочек каждой серии опыта была сохранена для экспертизы. Ни в одном случае не были отмечены пикниды *Ascochyta* на поверхности зараженных коробочек, что встречается в естественных условиях; повидимому, это следует объяснить тем обстоятельством, что в вегетационном домике не было росы.

Микроскопический анализ коробочек и семян, полученных при II и III сроке заражения, дает возможность заключить, что мицелий из коробочек попадает через внутреннюю перегородку сначала в семяносец или, минуя его, прямо на поверхность семени. При благоприятных условиях это происходит раньше десяти дней по заражении.

Лучшая среда для развития мицелия—слизистый слой семенной кожуры. Приближаясь к склеренхиме, мицелий становится тоньше и не в состоянии проникнуть через пигментный слой в зародыш.

Благодаря исследованиям Хиура над заражением коробочек семян льна антракнозом и опытам Брентцеля с *Phlyctaena linicola* известно, что мицелий не проникает в зародыш после образования

¹) В последующие дни температура понизилась.

в семенах пигментного слоя. У *Ascochyta linicola* происходит то же самое. Заинтересовавшись причиной этого явления, мы хотели установить его связь с химическими особенностями пигментного слоя; оказалось, что в литературе есть указание на то, что в химическом составе пигментного слоя льняного семени преобладают дубильные вещества; грибы же не развиваются в избытке дубильных веществ. Повидимому, это и есть причина данного явления.

Экспертиза зрелых коробочек и семян.

Из каждой серии опыта зрелые коробочки с семенами анализировались на зараженность. Контролем служили здоровые коробочки, над которыми не проводилось искусственного заражения.

Семена закладывались в чашки Петри на агар, а коробочки после взятия из них семян под одним номером с семенами в чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу. Предварительно целые коробочки дезинфицировались в сулеме (1:1000) 2 минуты и промывались несколько раз в стерилизованной воде. Чашки Петри помещались в термостат при 26°. Было взято по 20 коробочек каждого срока заражения кроме IV-го, для которого было взято только 10 коробочек.

Коробочки при наличии инфекции покрывались во влажных камерах грибницей темно-серого цвета (как в чистых культурах на рисе), которая переходила на бумагу (см. таблицу XV, рис. 4); в чистой культуре получалась *Ascochyta*.

На агаре больные семена на 2—3 день давали тонкую грибницу, вначале бесцветную, потом темно-серую; на 8—9 день на субстрате закладывались пикниды, а еще раньше поверхность семян усеивалась мелкими пикнидами *Phoma*, диаметром в 40,11 μ , со спорами $\frac{1,37-2,74}{1,37} \mu$.

На рис. 1 таблицы XVI дается картина развития гриба сверху и снизу чашек Петри через 2 недели после закладки зараженных семян. С нижней поверхности чашек видно, что некоторые колонии отличаются более темной пигментацией (как бы мутация гриба в окраске).

Если агар был разлит тонким слоем, то мицелия почти не было заметно, а на субстрате развивались мелкие бледно-оранжевые пикниды *Phoma*.

Срезы через семена на агаре показывали, что в сапрофитных условиях мицелий проникал через пигментный слой в зародыш; грибница бесцветная, шириною от 4,11 до 13,71 μ с каплями масла; у места перегородок перетяжки и потому клетки четковидной и шаровидной формы.

Дополнительно было заложено на агар еще по 100 семян из каждой серии опыта для выведения среднего процента зараженности семян. Результаты экспертизы на зараженность коробочек и семян приведены в таблице 3.

По вертикальным столбикам каждой коробочке соответствуют дробные числа, показывающие в числителе общее количество семян, а в знаменателе число зараженных из них. В нижних 1-й и 2-й горизонтальных линиях приведен общий процент заражения коробочек и семян в них.

Сопоставление дробных чисел с процентом больных коробочек показывает, что 0 в знаменателе обозначает отсутствие инфекции коробочек (следует отметить, что на неуспешность инфекции могло иметь влияние отсутствие влажных камер); такие же данные получились и при ана-

ТАБЛИЦА 3.

Результаты экспертизы зрелых коробочек и семян разных сроков заражения.

№№ кор- бочек по порядку	16 августа		26 августа		7 сентября		17 сент.
	I	II	I	II	I	II	I
	Число семян : больных семян						
1	7:1	3:3	10:7	6:6	10:10	5:0	6:0
2	7:3	7:0	8:6	6:6	8:8	4:0	8:0
3	7:7	5:2	9:9	5:5	9:9	6:6	6:0
4	10:0	6:0	7:7	9:9	7:7	6:5	7:0
5	7:4	9:8	8:8	9:9	9:9	7:2	6:2
6	7:0	8:0	6:6	9:9	4:4	4:1	6:0
7	7:6	8:0	6:6	8:8	5:5	6:2	8:4
8	7:0	10:0	7:3	4:4	7:2	7:7	8:0
9	6:0	5:1	7:4	8:8	7:7	9:9	7:0
10	6:0	2:0	6:3	5:5	9:9	8:0	8:0
% бол. кор.	50	40	100	100	100	70	20
% бол. сем.	29,5	22,2	79,7	100	100	51,6	8,5
ср. % зараж.	—	41,4	100	75	100	36,3	8,3

лизе соответственных пустых коробочек вышеуказанным способом. Последняя строчка в таблице дает средний процент зараженности 100 семян, полученных по дополнительной экспертизе без анализа коробочек.

Из сводки видно, что максимальная инфекция коробочек и семян в них получилась при заражении 26 августа и 7 сентября и минимальная инфекция при заражении 17 сентября, между тем, как температура мало отличалась от предыдущей температуры; результат инфекции от 16 августа занимает среднее место между ними. Средний процент зараженности семян по дополнительной экспертизе совпадает (относительно) с основным анализом.

Кроме того семена испытывались на всхожесть. Отобранные темные щуплые семена обычно не прорастали и покрывались темно-серой грибницей. Если появлялись проростки, то часто с оранжевыми пятнами у корневой шейки, как в случае антракноза; пятно быстро разрасталось и корешок сгнивал, пронизанный мицелием *Ascochyta* (проверка в чистых культурах). Изредка на семядолях проросших семян были вдавленные темные пятнышки. Контроль не дал зараженности аскохитой или другими паразитами.

На всхожесть испытаны были также семена от последнего срока заражения (17 сент.); было взято 200 семян из зараженных коробочек и 200 из контрольных. Это испытание всхожести оказалось очень

показательным. По таблице 4 энергия всхожести и полная всхожесть у зараженных семян ниже контрольных на 18% и 15%. Между тем зараженность семян этой серии была невысокая (см. таблицу 3).

ТАБЛИЦА 4.
Всхожесть семян IV срока заражения.

Семена	Энергия всхож.	Всхожесть.
Здоровые	96,5	98,5
Зараженные	78,5	83,5

Выводы.

- 1) Зрелые коробочки льна менее восприимчивы к заражению.
- 2) Если развитие мицелия в стенках коробочки продолжается при благоприятных к тому условиях, то инфекция передается семенам.
- 3) Внутри коробочки мицелий распространяется между семенами по перегородкам коробочки.
- 4) Гриб локализуется в верхних слоях семенной оболочки.
- 5) Зародыш заражается только в незрелых семенах, когда пигментного слоя еще нет.
- 6) При сильном развитии гриба в оболочке семена теряют всхожесть и отличаются от здоровых по внешнему виду.
- 7) При прорастании зараженных семян инфекция передается на всходы.
- 8) Гриб зимует в семенах в виде мицелия и реже в пикнидиальной стадии.

III. Восприимчивость льна к заболеванию в различные фазы роста.

Главными факторами внешней среды, на которые гриб так или иначе реагирует, являются: субстрат (в случае паразитизма—питающее растение), затем температура и влажность воздуха. Мы остановились на изучении восприимчивости льна в разные фазы роста. На влияние температуры отдельного опыта не удалось поставить из за отсутствия соответствующего оборудования, а пришлось прибегнуть к несколько искусственному приему: высеять лен в три срока с промежутками в месяц. Таким образом можно было рассчитывать на разницу в средней температуре дня, а взяв для заражения растения одинакового возраста—учесть действие этого фактора. Температура воздуха измерялась ежедневно. Условия влажности для стеблей льна в вегетационном домике были очень неблагоприятные; редкий посев, поливка только почвы, отсутствие дождей, росы.

Методика. Лен высеян в три срока: 16 июня, 11 июля и 12 августа в ящики, с расчетом иметь по 100 растений в каждом. Глубина заделки семян 1,5 см, расстояние между растениями 2 см. Растиущий лен заражался от 10-дневного возраста до 60-дневного, считая со дня посева. Заражение производилось обычно каждой из трех вышеуказанных чистых культур *Ascochyta* различного происхождения (П, ДС и С), но иногда по тем или иным обстоятельствам применялись не все три культуры. Кусочки чистой культуры на рисе (трех—

четырёх недельного возраста) стерильным скальпелем накладывались к основанию стеблей, не выше прикрепления семядольных листочков. Первые два срока заражения были проведены иным способом, оказавшимся неудобным.

I срок посева: 16 июня.

10-дневный лен (27 июня). Параллельно с опытом искусственного заражения почвы (см. главу I) в плошках были заражены всходы льна: чистая культура льна закопана кругом оснований стеблей и сверху засыпана почвой. Через 5 дней большая часть растения завяла, а в следующие дни все погибли (см. таблицу XVI, рис. 2). Через 12 дней больные всходы выкопаны; на подземных частях стеблей были пикниды *Ascochyta*. Стебли сильно утончены с перетяжками. Там, где нет плодоношений, розоватые пятна. Контроль—нормальные всходы. При поражении грибом листьев и семядолей получались нехарактерные темные пятна.

20-дневный лен. (7 июля). Искусственное заражение половин растений в ящике тем же способом, как и при заражении 10-тидневного льна. Через 5 дней наступило увядание, отдельные растения начали падать. Зараженные подземные части стебля со ржавыми пятнами. На 12-й день замечены пикниды у места заражения. Средняя температура за истекшие дни 18,3°. По истечении дальнейших 4 дней все эти растения вырыты; лен оставлен во второй незараженной половине ящика, который развивался нормально. После выкопки больных растений прошло 25 дней, когда на одном из этих здоровых растений замечены пикниды, а спустя несколько дней еще на 6-ти; пикниды усеивали кругом основания стеблей, поднимаясь вверх на высоту 3—4 см. В контрольном ящике лен здоров. Можно высказать одно только предположение: лен незараженной половины ящика мог заразиться от почвы благодаря продолжающейся поливке, тем более, что больные стебли находились разбросанно в 3-м и 5-м рядах от вырытого места, а не рядом один с другим.

35-дневный лен. В виду изложенного соображения, 21 июля проведено заражение стеблей способом, указанным выше, притом по отдельным рядам, пропуская промежуточные ряды. На месте инфекции появились бурые пятна, а через 16 дней пикниды; средняя температура за инкубационный период 17,6°. К этому дню ряды с больными стеблями представляли полный контраст с незараженными: промежуточные ряды со здоровым льном были в стадии цветения, а ряды с зараженными растениями не только не начинали цвести, но засыхали; засыхание шло от нижних листочков к верхним, потом бурел весь стебель. Зараженных стеблей 41,4%, из них 6,4% с плодоношением гриба. Ни одного случая заражения стеблей от соседних больных растений, которые были всего на расстоянии 2 см., не было обнаружено.

50-дневный лен. Плодоношение на зараженных (с повреждением коры) стеблях появилось через 19 дней и часть больных стеблей позже совершенно засохла; средняя температура была 15,3°, зараженность 5,0 (ДС) и 6,5% (С). При уборке у больных растений среднее число коробочек от 6 до 11, у здоровых от 17 до 64.

Это обстоятельство нами было замечено еще в 1928 г. на опытных деланках льна в Детском Селе. Для проверки были выдернуты растения с ненормально малым числом коробочек и отдельно нормальные. Оказалось, что стебли первых были тоньше, кора расщеплена продольно и усеяна пикнидами *Ascochyta*; вторые же не были заражены.

60-дневный лен. Искусственное заражение 17 августа с поранением предварительно стерильной иглой. Инкубационный период плодоношения не прослежен, но он во всяком случае наступил позже 20 дней. Процент заражения незначителен—от 3 до 7%, но все больные стебли с пикнидами; пикниды усеивали стебель на высоту 5 см от основания. Дальнейшее развитие зараженных растений приостановилось. В октябре больные стебли заметно бросались в глаза еще тем, что несли меньше коробочек, чем незараженные. Искусственное заражение без поранения было безрезультатно.

Итоги всей серии опытов с I-м сроком посева даны в таблице 5,

ТАБЛИЦА 5.
Результаты искусственного заражения льна I срока посева.

День посева	Возраст льна при иск. заражении в днях	% зараженности			День заражения	Ср. темп. дня зараж.	Число дней инкуб. периода плодонош.	Ср. темп. инкуб. пер.	Условия заражения
		П.	Д. С.	С.					
16/VI	10	100	—	—	27/VI	16,8	10	16,9	Без повр.
"	20	44	62	30	7/VII	19,6	11	18,3	" "
"	35	—	41,4	—	21/VII	19,1	16	17,6	" "
"	60	7	4,8	3	17/VIII	16,9	Дольше	14,4	Поврежд.
"	"	0	0	0	"	—	20	—	Без повр.
18/VI	50	—	5,0	6,5	7/VIII	15,3	—	15,5	Поврежд.
"	"	0	0	0	"	—	19	—	Без повр.

из которой видно, что способность льна к инфекции падает с возрастом и гриб в состоянии заразить лен в возрасте 50—60 дней только при предварительном механическом повреждении эпидермиса. В этом случае процент заражения очень мал. Инкубационный период плодоношения растягивается с возрастом льна от 10 до 19 дней и больше. Нет закономерности между инкубационными днями плодоношения и их средней температурой; разница между последними сравнительно небольшая, например: всходы 10-дневные и инкубационный период занимает 10 дней при средней температуре за эти дни в 16,9°, а при 35-дневном возрасте инкубационный период затягивается до 16 дней, несмотря на большую температуру в 17,6°; разница в днях—6 дней, а в температуре 0,7°. Между инкубационными периодами для 50-дневного льна и 35-дневного разница в 3-х днях, а в температуре 2,1°.

На таблице XVI, рис. 3 дается изображение развития пикнид на стеблях льна при искусственном заражении, а на таблице XV, рис. 5 изображено характерное для этого гриба расщепление и размочаливание коры стебля в конце вегетационного периода.

II срок посева: 17 июля.

30-дневный лен. Искусственно заражен (с поранением) 12 августа. Слабый % заражения стеблей: 8 (ДС), 5,4 (П) и 0 (С). Пикниды не образовались. Без поранения заражения не удалось. Температура в день заражения 18,0°.

40-дневный лен. Заражение (с поранением) 21 августа. Пятна на стеблях появились через 5 дней протяжением в 2 см. Инкубационный период плодоношения затянулся до 24 дней при средней темпе-

ратуре в 13,5°. Больные растения не погибли, но сильно отстали в росте. Зараженность незначительная: 5,7 (П), 9 (ДС) и 4,7% (С). Опыт заражения без поранения отрицателен.

48-дневный лен. 29 августа заражение (с поранением) чистой культурой (С). Через три дня пятна на стеблях, протяжением в 3 см. Через две декады появились тесно скученные пикниды, которые постепенно заняли стебель на длину в 5 см. Средняя температура за инкубационный период 10,4°. Заразилось 60% стеблей. При заражении без поранения 0 больных стеблей.

Немного позднее произошло побурение основания стеблей при заражении чистой культурой (П). Пикниды развились на 25-й день. Средняя температура инкубационного периода 10,7°. С поранением заразилось 76,9%, без поранения 0%. Все больные стебли засохли.

Опыт с заражением льна второго посева к сожалению дал мало

ТАБЛИЦА 6.

Результаты искусственного заражения льна II срока посева.

День посева	Возраст льна при иск. заражении в днях	Проц. зараженности			День заражения	Ср. темп. дня заражения	Число дней инкуб. пер. плодоношен.	Ср. темп инкуб. периода	Условия заражения
		П.	ДС.	С.					
11/VII	30	5,4	8	0	12/VIII	18,0	—	—	Повр.
11/VII	30	0	0	0	12/VIII	18,0	—	—	Без повр.
11/VII	40	5,7	9	4,7	21/VIII	20,7	24	13,5	Повр.
11/VII	40	0	0	0	21/VIII	20,7	—	—	Без повр.
11/VII	48	76,9	31	60	29/VIII	19,8	25-П 16-ДС 20-С	10,7	} Повр.
								11,4	
								10,4	
11/VII	48	0	0	0	29/VIII	19,8	—	—	Без повр.

данных (см. таблицу 6). Во-первых, 30-дневный лен, хотя и заразился двумя чистыми культурами П и ДС, но процент зараженности низкий: 5,4 и 8. Температура за это время была не ниже, чем в последующие дни, когда заражение шло успешнее. Повидимому, чистые культуры были не вполне вирулентны (опыт без поранения не дал результатов).

Также незначительное поражение было в опыте с 40-дневным льном и то только при поранении; зараженность от 4,7 до 9%. Инкубационный период плодоношения затянулся до 24 дней при средней температуре в 13,5°. В день опыта температура была благоприятная (20,7°), но в последующие дни резкий скачек ниже нормы (15—16°). Очевидно и здесь чистые культуры были недостаточно вирулентны¹⁾. За это говорит и успех более позднего заражения 48-дневного льна, несмотря на низкую температуру сентября. Здесь при одном и том же дне заражения получалась разная продолжительность инкубационного периода: 16 дней для ДС, 20 для С и 25 для П. Заражение без поранения не удалось.

¹⁾ Разница в вирулентности чистых культур гриба могла получиться в результате применения питательной среды (риса) не вполне одинаковых качеств в отдельных случаях, напр., благодаря различной продолжительности стерилизации ее.

III срок посева: 12 августа.

Заражение третьего срока посева производилось только одной чистой культурой ДС.

24-дневный лен заражен 6 сентября. С поранением увядание началось через 5 дней и вскоре больные растения засохли. Пикниды замечены через 13 дней. Ср. температура дня заражения 8,9°. Без поранения заражение также вполне успешно.

30-дневный лен заражен 12 сентября. С поранением 8,7% зараженности, и пикниды появились через 13 дней. Без поранения зараженность меньше: 7,6%. Все больные стебли засохли.

Общий результат заражения льна посева 12 августа на таблице 7.

ТАБЛИЦА 7.

Результаты искусственного заражения льна III срока посева.

День посева	Возраст льна при зараж. в днях	% заражен.	День заражения	Ср. темп. дня заражен.	Инкубацион. период пло-доношен.	Ср. темп. инкуб. периода	Условия зараже-ния
12/VIII	24	41	6/IX	8,9	—	—	Без повр.
12/VIII	24	50	6/IX	8,9	13	8,3	Повр.
12/VIII	30	7,6	12/IX	7,5	—	—	Без повр.
12/VIII	30	8,7	12/IX	7,5	11	7,7	Повр.

показывает, что при возрасте льна в 24 дня заражение удаётся и без поранения при 8,9° и количественно эффект мало уступает результатам заражения при поранении. Позже, при 7,5° процент зараженности даже при поранении очень падает, несмотря на разницу в возрасте льна только в 6 дней. Очевидно, эта температура воздуха оказывается минимальной для развития гриба. При заражении без поранения пикниды не образовались, но на стеблях были бурые пятна и растения увядали

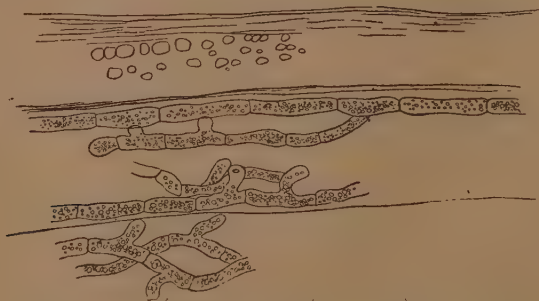


Рис. 3. Мицелий в лубяных волокнах стебля; продольный срез. (Увелич., ориг. рисунок О. П. Исаевой).

Fig. 3. Mycelium in the phloem strands of the stem, longitudinal section. (Magnified, original drawing by O. P. Issaiev).

IV. Развитие гриба на стеблях.

Первые дни после инфекции растений наблюдается побурение клеток кожицы, а потом коры; под этой побуревшей тканью в нормальных клетках коры появляется мицелий гриба. Дней через 5 мицелий проникает в клетки лубяных волокон, где сильно развивается. В глубже лежащих слоях древесины и сердцевины мицелия не найдено. При искусственном заражении в сентябре, когда температура воздуха низкая, грибница проникает в луб позже.

Гифы (рис. 3) бесцветные, членистые, с каплями масла, равномерной ширины в 6,85 μ . Грибница не разветвленная; характерны присоски—простые, почти шаровидные, диаметром в 6,85—10,96 μ ; отходят они обычно от середины клетки гифы; иногда их встречается по несколько; передний конец их подходит вплотную к клеточной стенке. На продольных срезах стеблей грибница всегда расположена параллельно длине стеблей, в одной клетке от одной до трех гиф. В наружных слоях коры попадает окрашенная в темно-коричневый цвет грибница, как в чистой культуре гриба; эти гифы также прямые, равномерной толщины в 5,48—6,85 μ , с зернистым содержимым и с присосками, направленными в одну сторону к ближайшей стенке.

В случаях заражения без поранения старых стеблей наблюдается долгое время лишь побурение клеток кожицы и коры. Грибница появляется в лубяных волокнах позже, через декаду-две; в одновременно зараженных стеблях с механическим повреждением коры грибница отмечается раньше. Рост грибницы вверх по стеблю имеет предел, независимо от возраста растения и пораженного места: грибница подымается не выше 6 см.

В период увядания больного растения грибница становится незаметной в лубяных волокнах. Это время совпадает с плодоношением гриба. Пикниды закладываются под кутикулой, вначале ближе к исходной точке заражения; затем над ними на стебле появляется и расплывается вверх бурое пятно, на котором позже проступают светлые пикниды. Они выступают сразу равномерно на известном протяжении стебля и составляют непрерывную цепь с пикнидами, появившимися ниже на несколько дней раньше. Бывает, что пикниды высыпают сразу на протяжении нескольких сантиметров. Плодоношение распространяется от места инфекции на стебле всегда по направлению вверх стебля. На таблице XVI, рис. 3 дано изображение развития пикнид на стеблях, а на таблице XV, рис. 5 изображено характерное для этого гриба продольное расщепление и размочаливание коры стебля в конце вегетационного периода.

Лен в вегетационном домике был защищен от ветра, дождя и росы, растения были на значительном расстоянии одно от другого и это препятствовало появлению вторичной инфекции: ни разу не случилось заражения соседних стеблей или одного стебля в нескольких местах.

Размеры пикнид и спор на стеблях разных сроков заражения и происхождения чистых культур были постоянны; пикниды $\frac{63,3-210}{63,3-310} \mu$; споры $\frac{2,1-12,6}{2,1-4,2} \mu$; то же наблюдалось в чистых культурах на искусственных средах (рис, агар, донник). На корешках льна (во влажной камере) пикниды мельче; размер пикнид $\frac{60,76-67,61}{60,76} \mu$, размеры спор $\frac{1,37-2,74}{1,37} \mu$.

В ы в о д ы.

Суммируя полученные данные всей проведенной работы, можно прийти к следующим выводам.

1) Вредоносность *Ascochyta linicola* отмечается в продолжение всего периода вегетации льна, сказываясь в гибели растений до стадии цветения, а после — в остановке развития новообразующихся органов (коробочек, семян). Непосредственное действие гриба проявляется: в задержке питательных веществ по стеблю, в механическом разрушении коры, в истощении и высушивании семян.

2) До стадии цветения аскохита является активным паразитом льна, далее паразитизм ослабевает и гриб может заразить стебли (от 50-дневного возраста) лишь при наличии механического повреждения эпидермиса.

3) Для инфекции температура не играет роли, если она только не ниже 8°; главное значение имеет возраст растения.

4) Удлинение инкубационного периода плодоношения на стеблях зависит больше от возраста растения, чем от температуры воздуха.

5) Существует критический предел интраматричному развитию мицелия, что проявляется в высоте распространения пикнид от места первоначальной инфекции (протяжение 5—6 см).

6) Одним путем распространения болезни является зараженная грибом почва, через которую инфекция передается надземным частям льна. Условия почвенной влажности совпадают для гриба и растения; при оптимальной (60%) влажности гриб сильно поражает проростки и подземные части льна. Для заражения коробочек требуется самостоятельная инфекция.

7) Другой путь распространения инфекции — семена, которые заражаются от больных коробочек. Образование пигментного слоя оболочек семян только препятствует заражению зародыша, но отнюдь не приостанавливает отрицательного действия гриба на жизнеспособность семян, что проявляется и во внешнем виде их.

SUMMARY.

The purpose of the present investigation is to study the parasite of flax *Ascochyta linicola* N. N. As the knowledge of the biology of this parasite is far from being complete, the work was concentrated on two urgent problems: 1) the sources of the primary infection of flax, 2) the susceptibility of disease in the different phases of the growth of flax.

The experiment was conducted in summer 1930 by vegetative method. A pure line of flax Althausen № 269 served as material for the experiment. For experimental infection pure cultures of *A. linicola* were used, which were obtained from the stems and bolls of flax from different localities (Pskov, Smolensk, Detskoye Selo).

The following are the results which may be obtained on the basis of the present investigation.

1) The source of the primary infection of flax is the infected soil, which transmits the infection to the green parts; the fungus grows up along a part of the stem. The conditions of soil humidity are the same for both fungus and plant; at the optimum soil humidity (60% of the

total humidity) the fungus strongly infests young growths and underground parts of stems, at 40% and 30% of the soil humidity the fungus develops but slightly and does not injure the plant.

2) Another way by which the infection is transmitted is that of the seeds infected in diseased bolls. The formation of pigment layer in the seed wall does not stop the lowering effect of the fungus upon the vitality of seeds, which may be discovered in their exterior characters: the seeds become dull, rough, feeble, sometimes the pycnids of *A. linicola* appear in their surface.

3) A decrease is observed in the flax stem susceptibility of the disease which is proportionate of the age of plant. Until the phase of florescence *Ascochyta* is an active flax parasite, later on the parasitism weakens and the fungus can infect only stems (after 50 days of age) in case, when the epiderm is mechanically injured. Temperature, if not lower than 8°, is unimportant concerning infection, the age of plant being of primary importance. The extension of the incubation period of fructification on the stems depends more upon the age of plant than on the temperature of the air. There is some critical limit in the intramatrical development of mycelium: the height reached by it and the pycnids from the spot of the first infection does not surpass 5—6 cm.

4) The effect caused by *Ascochyta* on the plant is noticed during the whole period of growth. Before the period of florescence it results in the destruction of plants (constrictions at the root basis, withering of stems), after that period it stops the development of the new organs (bolls, seeds). The manifestations of the immediate action of the fungus are the retention of nutritive substances in the stem, the mechanical destruction of the cortex, the exhaustion and drying of the seeds.

ЛИТЕРАТУРА.

1. В. С. Бахтин. 1928 и 1929 г. Памятная книжка по болезням льна. ГИОА. Ленинград.
2. А. П. Будрина. 1926. К фитопатологической экспертизе семян льна. Защита Растений, т. III., № 1.
3. Brentzel. 1926. The pasmo disease of flax. Journ. Agr. Res. 32, p. 25—37.
4. H. Diddens. 1929. De Ascochyta-Ziekte van het Vlas. Phytopath. Labor. Willie Commelin Scholten, Baarn., p.p. 251—253.
5. G. Gentner. 1923. Bayerische Leinsaaten. Fasserforsch. III, Bd. 4, p.p. 237—300.
6. С. П. Зыбина. 1925. Краткая инструкция по наблюдению над болезнями льна паразитного характера. СТАЗРА, Нижегород. Губземуправление.
7. А. Н. Клечетов. Болезни льна, связанные с ними убытки и некоторые мероприятия. Лен-пенька, Москва, № 2, 25.
8. А. Н. Клечетов. 1929. Возделывание льна в нечерноземной полосе. Книгосоюз.
9. E. Marchalet G. Verplancké. 1926. Champignons, parasites poivreux pour la flore belge de 1919 à 1925. Bull. Soc. Bot. Belgique, LIX, fasc. 1, p. 19—25.
10. Н. А. Наумов. 1926. Новости местной микофлоры. Материалы по Микологии. Вып. I, стр. 2—5.
11. G. N. Pethybridge, H. A. Lafferty and J. G. Rhynehart. 1921. Investigations on flax diseases. Dept. of Agr. and Techn. Instr. f. Ireland, vol. XXI, № 2, p. 167—187.
12. К. Г. Ренард. 1927. Материалы по экспериментальному изучению так называемого вырождения льна. Зап. Бел. Гос. Ак. Наук., т. V, стр. 35—70.
13. Б. В. Ротерс. 1927. Заметка о двух новых паразитных грибах на льне. Защита Растений, т. IV, № 3.
14. А. Н. Сутулов. 1923. Льняное семя. Изд. «Новая Деревья», Москва.
15. Хохлов. 1929. К вопросу о льшоутомлении почвы в уплотненном севообороте. Лен-Конопля, № 22, стр. 10—14.

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦ XV и XVI.

(Все рисунки — оригинальные микрофотографии и фотографии и исполнены Е. В. Синельниковым).

Таблица XV.

Рис. 1. Семена льна: *a*—здоровые; *b*—зараженные грибом *Asc. linicola* и усеянные пикнидами его. (Увелич. $\times 6$).

Рис. 2. Молодая пикнида гриба на поверхности семени льна из зараженной коробочки, поперечный разрез: *a* — ткань эндосперма, *b* — пигментный и склеренхимный слой. (Увелич. $\times 500$).

Рис. 3. Мицелий гриба в кожуре семени льна, поперечный разрез: *a* — ткань эндосперма, *b* — пигментный и склеренхимный слой, *c* — паренхимный слой с мицелием гриба (*e*), *d* — расплывшийся слизистый слой. (Увелич. $\times 500$).

Рис. 4. Мицелий гриба на створках зараженных коробочек, развившийся при экспертизе их во влажной камере. (Норм. величина).

Рис. 5. Стебель искусственно зараженного льна с характерным продольным расщеплением и размочаливанием коры в конце вегетационного периода; на стебле видны пикниды гриба. (Увелич. $\times 5$).

Таблица XVI.

Рис. 1. Экспертиза семян льна из зараженной коробочки (на агаре, на 14-ые сутки): семена покрыты темно-серой грибницей *Asc. linicola*; *a* — вид сверху, *b* — вид снизу. На нижней поверхности некоторые колонии отличаются более темной пигментацией. (Уменьшено).

Рис. 2. Гибель льна при искусственном заражении 10-тидневных всходов его: средний сосуд зараженный, боковые — контрольные. (Уменьшено).

Рис. 3. Пикниды гриба на стебле льна при искусственном заражении. (Увелич. $\times 5$).

DESCRIPTION OF THE FIGURES OF TABLES XV and XVI.

(All the figures are microphotographs and photographs by E. B. Sinelnikov.)

Table XV.

Fig. 1. Flax-seed: *a* — sound seed; *b*—seed infected by the fungus *Asc. linicola* and punctated with its pycnids. (Enlarged $\times 6$).

Fig. 2. Young pycnids of the fungus on the surface of a flax seed out of an infected boll, transverse section: *a*—tissue of the endosperm; *b*—pygment and sclerenchyme layers. (Enlarged $\times 500$).

Fig. 3. Mycelium of the fungus in the flax seed coat, transverse section: *a*—tissue of the endosperm; *b*—pygment and sclerenchyme layers; *c*—parenchyme layer with the mycelium of the fungus (*e*), *d*—spattered slime layer. (Enlarged $\times 500$).

Fig. 4. Mycelium of the fungus on the valves of the infected bolls, having developed at testing them in a moist chamber. (Normal size).

Fig. 5. Stem of an artificially infected flax with a characteristic splintering and soaking of the rind at the end of the vegetative period; pycnids of the fungus are seen on the stem. (Enlarged $\times 5$).

Table XVI.

Fig. 1. Testing of flax seeds out of an infected boll (on agar, the 14-th day): the seeds are covered with a dark grey mycelium of *Asc. linicola*; *a*—view from above, *b*—view from below. On the under surface some of the colonies are distinguished by a darker pygmentation. (Reduced).

Fig. 2. Destruction on flax by artificial inoculation of ten days stands; middle vessel—inoculated, lateral ones—controls. (Reduced).

Fig. 3. Pycnids of the fungus on a flax stem artificially inoculated. (Enlarged $\times 5$).

И. П. Жаворонкова.

Бактериальная болезнь корней клевера, люцерны и чечевицы, вызываемая *Bacterium radiciperda* n. sp.

(С 4 таблицами).

Irayde P. Javoronkova.

Bacterial root-rot of red clover, alfalfa and lentil caused by *Bacterium radiciperda* n. sp.

(With 4 plates).

	Стр.
Описание болезни	161
Литературные данные	163
Опыты с искусственным заражением растений	165
Культуральные и биохимические свойства бактерии	167
Диагноз	168
Выводы	169
Summary	170
Литература	170
Описание рисунков таблиц	171

В статье, напечатанной в 1930 году в журнале Семеноводство (1), нами сообщалось о бактериальной болезни корней клевера, впервые обнаруженной в СССР. При этой болезни, вызываемой бактериями, поражается преимущественно сосудистая система корней, вследствие чего растение желтеет и увядает, а корень загнивает. Бактерии были выделены из пораженных корней клевера и изучены, причем удалось установить их принадлежность к новому виду *Bacterium radiciperda*. В настоящей статье дается подробное описание болезни, результаты искусственного заражения, а также приводится полное описание паразита.

Г. К. Бургвиц за руководство при изучении *B. radiciperda* выражаю глубокую признательность.

Описание болезни.

По данным опытных полей, на которых в сильной степени распространена болезнь увядания клевера, можно отметить, что за последние годы болезнь усилилась в сравнении с предыдущими годами. На полях болезнь проявляется в продолжение всего вегетационного периода, вначале небольшими чащами, которые с развитием болезни сливаются и образуют большие плешины. Пораженные растения отличаются от здоровых по своему цвету и по меньшей величине листьев: они бледнее в цвете, мельче и немного загнуты вверх.

Основываясь на рассмотрении пораженного материала и на сообщениях, полученных с Бежецкого Опытного Поля (Тверь) и Носов-

ской Опытной Станции (Брянск), можно отметить следующие особенности в развитии болезни. В первый год поражения на корневой шейке и у основания стебля появляются продолговатые, темные пятна. На поперечных срезах корней таких заболевших растений заметно побурение сосудистых пучков и присутствие в сосудах бактерий. В таком состоянии зараженное растение перезимовывает. На второй год болезнь усиливается в продолжение всего вегетационного периода: заболевшие растения сперва желтеют, засыхают и затем принимают темно-коричневый цвет. К концу лета выпадает до 80% клевера. Поперечные срезы корней близ корневой шейки обнаруживают побурение сосудистых пучков и прилегающих к ним камбиальных клеток. Бактерии легко можно обнаружить в сосудах и в клетках камбия. На третий год клевер сплошь поражается; посев тогда представляет пустое место.

При дальнейшем изучении выяснилось, что болезнь увядания поражает не только клевер, но также люцерну и чечевицу. Больные экземпляры люцерны, присланные с Носовской Опытной Станции и из Саратова, дали ту же картину болезни увядания, вызываемую бактериями. Такую же болезнь увядания удалось обнаружить и на однолетнем бобовом растении—чечевице, полученной с Волыни и переданной нам Всесоюзным Институтом Растениеводства.

Из пораженных корней клевера, люцерны и чечевицы были выделены бактерии в чистые культуры, патогенность которых была доказана искусственным заражением в условиях вегетационных опытов, результатом которых получился типичный вид увядания.

Весной 1930 г. нами были получены больные экземпляры эспарцета с Носовской Опытной Станции. Внешний вид поражения очень походил на тип увядания клевера и люцерны. На полях болезнь также вначале проявлялась появлением небольших очагов, как и на клеверных полях, которые затем, сливаясь, образовывали большие плешины. На поперечных срезах таких заболевших растений заметно было побурение сосудистых пучков и присутствие в них бактерий, которые были выделены в чистую культуру. К сожалению, патогенность их не удалось проверить, так как семена эспарцета, имевшиеся в нашем распоряжении, оказались неспособными.

Распространение болезни. Болезнь увядания была нами обнаружена в 1929 г. в Черниговщине на клевере, люцерне и эспарцете, в Московском округе в том же году (Бежецкое Опытное поле) на клевере, в Нижнем Поволжье на люцерне, на Волыни—на чечевице. Можно думать, что распространение данной болезни не ограничится указанными районами и дальнейшие исследования помогут расширить сведения о распространении болезни на указанных культурах. Если принять во внимание ту площадь, которую занимают посевы клевера, люцерны и чечевицы, и их экономическое значение для нашего Союза, то несомненно распространение болезни увядания может явиться угрозой для полей, где возделываются кормовые травы, особенно при неблагоприятных климатических условиях, которые способствуют распространению данной болезни.

Болезнь увядания, как и большинство бактериальных заболеваний, передается через механические повреждения, уколы насекомых, вытаптывание скотом, зимние повреждения, происходящие от морозов. После суровой зимы, когда от морозов растрескивается кора, образуя трещины, кормовые травы сильнее страдают от бактерий, чем после уме-

ренной зимы. Большая роль в распространении бактериозов принадлежит также насекомым: так, напр., проволочные черви, повреждая корневую шейку и корни растений, облегчают доступ для бактерий. Влажность и повышенная температура также способствуют распространению болезни увядания.

Литературные данные.

В литературе описываются следующие бактериальные заболевания люцерны и клевера. О бактериозах же чечевицы и эспарцета до сего времени не было никаких указаний.

1. *Bacterium medicaginis* E. Smith (2). Поражает преимущественно стебли люцерны, а иногда и листья, вызывая на них пятнистость. На пораженных стеблях в первой стадии болезни появляются водянистые, полупрозрачные пятна, которые с развитием болезни твердеют, принимая янтарный цвет и выделяя прозрачный экссудат. Пораженные стебли в течение 6—3 недель чернеют и делаются ломкими и при сильном развитии болезни, ко времени уборки люцерны, большая часть урожая выпадает. Возбудителем этого заболевания по G. W. Sackett (3) является флюоресцирующая палочка размерами в $1,2 \times 0,7 \mu$ с ресничками, расположенными биполярно; спор и капсул не образует.

На мясо-пептонном агаре образуются блестящие, серо-белые колонии, которые дня через три принимают зеленоватый цвет. Желатину не разжижает. На бульоне образуется тонкая пленка и муть. На картофеле штрих выпуклый, оранжевого цвета. Молоко свертывается, нитраты редуцируются. Индол и сероводород не образуются. Крахмал не гидролизуется.

O' Gaга (4) добавляет, что *B. medicaginis* проникает в ткань хозяина через устьица и через уколы насекомых.

2. На клевере упоминается о пятнистостях стебля и листьев, вызываемой *Bacillus trifolii* Voglino. Болезнь эта была открыта впервые в 1896 г. в Италии P. Voglino (5). В начале болезни появляются пятна на нижней стороне листа, хорошо заметные и очерченные, черного цвета. Полного описания возбудителя автор не приводит, но упоминает, что эти палочки размерами в $0,5 \times 0,2 \text{—} 0,5 \mu$.

3. В 1908 году также в Италии P. Baccarini (6) описал новую болезнь на клевере под названием *incarissamento*, которая характеризуется общим увяданием растения и пожелтением листьев. Впоследствии Baccarini и G. Bargagli-Petrucchi (7) выделили из пораженных частей клевера микрококки, которым авторы и приписывают причину заболевания клевера. Del Guercino (8) описывает данную болезнь клевера, как следствие двух причин, именно от воздействия насекомых и бактерий.

В 1922 году итальянский ученый Manzoni (9) более подробно описывает эту новую болезнь клевера. Он пишет, что при заболевании клевера *incarissamento* поражается сосудистая система корней близ корневой шейки; при этом сосудистые пучки принимают темно-коричневый или даже черный цвет. Из пораженных частей им были выделены бактерии размерами в $1 \text{—} 2,5 \times 0,5 \text{—} 1 \mu$, но проверить патогенность полученных культур на здоровых растениях автору не удалось.

4. Кроме этих двух болезней клевера, найденных в Италии, американскими учеными в Америке Л. Джонсом (L. Jones), Вильямсоном (Williamson), Вольфом (Wolf) и Мак-Кulloх (Mc Culloch) в последние годы описана новая болезнь на клевере *Bacte*

rium trifoliorum L. Jon. et Mc. Cull. Джонс и Вильямсон (10) пишут, что болезнь проявляется появлением пятен, которые при благоприятных метеорологических условиях распространяются очень быстро на черешки и стебли. В начале болезни появляются водянистые точки, которые с течением времени чернеют. На пятнах выделяется экссудат. Затем Вольф и Мак-Кюллох (11) более подробно описывают самого возбудителя. Палочки размерами в $1,2-3 \times 0,4-1 \mu$ с расположенными на одном полюсе ресничками, одиночные или короткими цепочками. По Граму красятся отрицательно. На мясо-пептонном агаре образуются серо-белые, блестящие, выпуклые колонии. Желатину разжижает. На глюкозе и сахарозе образуются кислоты. Нитраты не редуцируются.

5. На клевере также встречается *Bacillus lathyri* Manns et Taub. (2), болезнь, которая поражает стебли клевера, образуя темные полосы; при сильном поражении стебли становятся ломкими.

6. Американским ученым Ф. Джонсом (F. Jones) в Соединенных Штатах в 1925 г. была описана новая бактериальная болезнь корней люцерны, вызываемая *Aplanobacter insidiosum* Mc. Culloch. (12). Тот же автор в 1926 г. (13) подробно описывает болезнь, ее экономическое значение и приводит описание возбудителя. Он пишет, что при бактериозе корней люцерны поражается сосудистая система корней и вследствие этого растение желтеет и высыхает. Бактерии, обуславливающие болезнь, проникают в растение через корневую шейку. Пути проникновения бактерий в сосудистые пучки были прослежены автором на микротомных срезах, которые показали, что бактерии распространяются по межклеточным пространствам до сосудистых пучков, проникая и заполняя их. В поле заболевшие растения выделялись среди здоровых по своему бледно-зеленому цвету и недоразвитым мелким листочкам. Сосудистая система при этом также претерпевает изменения в цвете, сосуды заполняются бактериями и принимают темно-коричневый цвет.

Из пораженного корня были выделены бактерии, которые представляли неподвижные палочки размерами в $0,7-1 \times 0,4-0,5 \mu$, обладающие капсулами и красящиеся по Граму положительно. Желатину не разжижают. Колонии на мясо-пептонном желатине маленькие, круглые, колонии и штрих на мясо-пептонном агаре белые, затем желтые, рост медленный. Молоко пептонизируется. Лакмус и метиленовая синька восстанавливаются. На картофеле штрих желтого цвета. Индола не образует. Нитраты не редуцируются. Сахара разлагаются с образованием кислот. Сероводород не образуется.

В вегетационных условиях искусственным заражением автору удалось доказать патогенность выделенной им бактерии из корней люцерны. Заражалась корневая шейка и через 2—3 месяца растение погибало.

В 1928 г. Джонс (14) подробно описывает пути прохождения бактерии извне до сосудистых пучков и при этом отмечает, что весенняя древесина более восприимчива к заражению, чем летняя и осенняя; это указывает на то, что большой процент заражения приходится на весну и меньший на осень.

В растении, заболевшем в течение первой весны, легко обнаружить присутствие бактерий во флоэме и во флоэмных пучках; из флоэмы бактерии проникают до сосудистых пучков через межклеточные пространства паренхимной ткани. С проникновением бактерий в сосуды последние изменяют свой цвет, принимая темно-коричневую окраску.

При сильном развитии болезни бактерии совершенно закупоривают сосуды, что всегда сопровождается выделением камеди.

От места заражения, именно от корневой шейки, бактерии могут проникать вверх по стеблю, но на незначительную высоту. В стеблях бактерии также заполняют сосуды, но в небольшом количестве, и пожелтение сосудов не бывает так сильно, как в корнях. Автору не приходилось никогда наблюдать присутствия бактерий в стебле выше его основания и потому можно исключить возможность проникновения бактерий в семена.

Наблюдения того же автора в поле и вегетационные опыты показали, что заражения происходят только через механические повреждения, причиняемые морозом или насекомыми. Растения, заболевшие весной, во многих случаях погибают к концу лета; в иных случаях заболевшие растения перезимовывают и погибают на второе лето и немногие растения сохраняются на третье лето.

Из вышеприведенных литературных данных выясняется, что бактериоз корней клевера, люцерны, чечевицы и эсперцета, обнаруженный нами в Союзе, является новой болезнью.

Опыты с искусственным заражением растений.

Чтобы проверить патогенность культур, полученных нами из больных корней клевера, люцерны и чечевицы, были произведены искусственные заражения этих растений путем вегетационных опытов. Заражение производилось в двух направлениях: 1) культурой, выделенной из клевера, заражался клевер; культурой, полученной из люцерны, заражалась люцерна, и культурой, выделенной из чечевицы, заражалась чечевица; 2) производилось перекрестное заражение, именно культурой, выделенной с клевера, заражалась люцерна, а культурой выделенной из люцерны, заражался клевер.

Опыты с заражением производились следующим образом. Перед опытом почва с поверхности откапывалась и стерилизованной бритвой делался надрез кожицы у корневой шейки; затем стерилизованным скальпелем наносилась капля взвеси бактерий в воде в ранку или скальпелем брались бактерии из культуры с картофельного агара и переносились в места поранения. Параллельно на контрольных растениях производились такие же повреждения стерилизованной бритвой, без заражения бактериями. Как зараженные, так и контрольные растения были поставлены в одинаковые условия.

Через полтора или два месяца зараженные растения показывали внешние признаки болезни. При этом надо отметить, что чечевица (однолетнее растение) раньше, чем клевер и люцерна, теряла свой зеленый цвет и начинала увядать, а через полтора месяца она совсем погибала (рис. 2 табл. XVII). Гибель люцерны (рис. 1 той же таблицы) и клевера (рис. 3 той же таблицы) наступала через два с половиной месяца и даже через три после заражения. На рис. 3 таблицы XVII изображены два горшка с зараженным клевером; рисунок *a* показывает погибающее растение через два месяца после заражения, рисунок *b* показывает полную гибель через три месяца. В начале болезни растения желтели, листочки их сморщивались, к концу же болезни они совсем увядали.

Пораженные экземпляры через один, два и три месяца, именно от начала появления первых признаков болезни и до полной гибели, вынимались из горшков и исследовались на присутствие бактерий в корнях.

На рис. 1 таблицы XIX изображен больной экземпляр клевера через пять недель после заражения. Корень разрезан вдоль и на нем ясно видно начало болезни, потемнение сердцевинных пучков древесины. Корень начинает гнить и последствием этого является увядание всего растения. Такой же вид загнивания корня был обнаружен на больных корнях люцерны и клевера, присланных с Носовской Опытной Станции (рис. 2 таблицы XIX).

Больные корни исследовались под микроскопом на поперечных срезах. Срезы делались от руки или на микротоме и на всех срезах всегда была видна одна и та же картина: в сосудах древесины находились бактерии; при сильном поражении они сплошь заполняли сосуды, сосудистые пучки имели темно-коричневый цвет и многие из них наполнялись камедью. Выделение камеди является, по видимому, ответной реакцией самого растения на присутствие бактерий. Во многих случаях растение выделяло камедь далеко за пределами присутствия бактерий (рис. 1 таблицы XVIII).

На поперечных срезах корней клевера (рис. 2 и 3 таблицы XVIII), присланных с Носовской Опытной Станции, видны сосуды древесины, заполненные бактериями. Срезы больных корней клевера, полученных путем искусственного заражения, через два с половиной месяца после заражения дали такую же картину: сосудистые пучки имели темно-коричневый цвет и сосуды были заполнены бактериями. Приблизительно через такой же срок после момента заражения, именно через два—три месяца, люцерна также погибла и микроскопические исследования показали потемнение сосудистых пучков и заполнение сосудов бактериями.

Во всех опытах, как уже упоминалось, гибель чечевицы наступала раньше, чем у клевера и люцерны. На рис. 4 таблицы XVII изображен срез через больной корень чечевицы, по прошествии месяца с момента заражения и притом того же самого экземпляра, который изображен на рис. 2 таблицы XVII: бактерии проникали по сердцевинным лучам в сосудистые пучки; клетки камбия и сосудистые пучки заполнены бактериями и стенки сосудов приняли темно-коричневый цвет.

В большинстве случаев микротомные срезы давали ясные картины присутствия бактерий в сосудах. При искусственном заражении растения вынимались из горшков через различные промежутки времени после момента заражения; кусочки из зараженной ткани фиксировались в жидкости Карнуа и окрашивались сафранином или метиль-виолетом. На таких срезах заболевших растений, которые были взяты через месяц или через полтора месяца после заражения, когда само растение еще не показывало явных признаков болезни, все же присутствие бактерий, хотя и в небольшом количестве, можно было обнаружить в большинстве сосудов.

Оставленные для дальнейшего роста растения через три месяца после заражения погибли. На срезах корней таких погибших растений сосуды были закупорены бактериями и сосудистая система имела темно-коричневый цвет. На срезах корней люцерны уже через полтора месяца после заражения легко можно было обнаружить присутствие бактерий и зараженные растения через три месяца также погибли.

Из корней погибших растений были выделены бактерии в чистые культуры, которые по своим культуральным и био-химическим свойствам были вполне тождественными с исходными культурами, которыми заражались данные растения. Перекрестные заражения клевера культу-

рой, выделенной из люцерны, и наоборот, заражение люцерны культурой, выделенной из клевера, дали также положительные результаты.

Нами заражались также листья клевера культурой, выделенной из корней. Заражение производилось двумя способами, а именно: на листьях клевера делались уколы стерилизованной иглой и на эти уколы наносились капли взвеси бактерий в воде; в другом случае листья окунались в водную взвесь бактерий, в которой они находились с вечера до утра, и при этом на некоторых листьях делались уколы, другие же оставались без повреждения. Во всех этих случаях заражение дало положительные результаты, притом в одинаковой степени как с уколами, так и без уколов. На зараженных листьях уже на пятый или шестой день появлялись коричневые пятна, которые с развитием болезни постепенно светлели в центре, изменяясь в желтый цвет (рис. 3 таблицы XIX).

Культуральные и биохимические свойства *Bacterium radiciperda* n. sp.

Для выделения бактерий в чистую культуру мы пользовались следующим методом. Небольшие кусочки из пораженного материала стерилизовались сперва в 80° спирте в течении 3—5 секунд, потом в водном растворе сулемы 1:1000 в течение 10—15 секунд и затем проводились через 4 пробирки со стерилизованной водой. Из последней пробирки материал переносился в стерильную чашку Петри, обрезался со всех сторон и затем переносился в пробирку с бульоном. Через сутки при температуре 23—25° бульон давал муть, что указывало на развитие бактерий. Из бульона производились штрихи на агаровые пластинки (в чашках Петри), на которых получались однообразные колонии, белого цвета, блестящие, на проходящем свете голубоватые. При этом изучалось пять штаммов: 1 штамм—исходная культура, выделенная из материала, полученного с Носовской Опытной Станции; 2 штамм—культура, выделенная из больных корней клевера, полученных через искусственное заражение; 3 штамм—культура, выделенная из больных корней люцерны, полученных через искусственное заражение; 4 штамм—культура, выделенная из больных корней чечевицы, полученных через искусственное заражение; 5 штамм—культура, выделенная из пятен листьев клевера, полученных через искусственное заражение.

При испытании роста всех пяти штаммов на различных твердых и жидких средах при температуре 23—25° оказалось, что они все вполне тождественны по своим культуральным и биохимическим свойствам.

На мясо-пептонном бульоне: сильная муть с гладкой, сероватой пленкой и с серо желтым осадком.

Молоко: пептонизация наступает на вторые сутки, а через две недели полное растворение, жидкость вначале желтого цвета, к концу пептонизации принимает красно-бурый цвет.

Молоко с лакмусом: лакмус изменяет цвет в красный на седьмой день; через 14 суток он обесцвечивается.

На пивном сусле: слабая муть без осадка; на поверхности образуется вначале желтая пленка, впоследствии принимающая зеленоватый оттенок.

Мясо-пептонный агар: колонии круглые, белые, блестящие, выпуклые, в проходящем свете голубоватые (рис. 4 таблицы XIX), штрих белого цвета, блестящий, слизистый, с равными краями (рис. 1 таблицы XX).

Картофельный агар: штрих молочно-белого цвета, блестящий слизистый, с ровными краями и с голубоватым оттенком.

Картофельный агар + 1% декстрозы: штрих вначале молочно-белого цвета, выпуклый, блестящий, с возрастом принимает фиолетовый цвет; рост обильный. Картофель: рост хороший, штрих плоский, блестящий, слизистый, ярко желтого цвета, с возрастом принимающий зеленоватый оттенок.

Индола не образуется. Сахара разлагаются на кислоты без выделения газов. Аммиак и сероводород не выделяются. Нитраты не редуцируются. Желатина быстро разжижается.

Способом Леффлера удалось установить, что бактерии имеют по два жгутика, расположенных на одном полюсе (рис. 2 таблицы XX). Капсулы хорошо были видны после окрашивания по способу Клетта. По Граму бактерии красятся отрицательно..

Влияние солнечного света. Производились посевы в пробирки на косой мясопептонный агар, которые выставлялись на солнце; затем через различные промежутки времени пробирки постепенно убирались и ставились в оптимальные условия при 23—25°. Опыты показали, что 2-часовое пребывание под лучами солнца совершенно прекращало рост бактерий и что очень слабый рост наблюдался после полуторачасового пребывания.

Влияние температуры испытывалось при нагревании в водяной бане и в термостате. В первом случае посевы производились в пробирки в бульон и нагревались в водяной бане в продолжение 1 часа. Полученные результаты показали, что нагревание до 55° совершенно прекращает рост, до 45°—слабый рост в некоторых пробирках и нормальный рост при нагревании до 35°.

При нагревании в термостате выяснилось, что оптимальной температурой является 23—25°, высшая же точка нагревания, за которой бактерии прекращают свой рост, лежит между 45—50°.

Диагноз *Bacterium radiciperda* I. Jav¹⁾.

Подвижные палочки с закругленными концами, с двумя полярными ресничками, одиночные, реже парные, 1—2 × 0,8 μ, капсулы имеются; Грам-отрицательны; спор не образуют (рис. 3 таблицы XX).

На МПА: колонии округлые, гладкие, блестящие, выпуклые, белые, с возрастом желтеют. На МПБ: однородная муть с небольшим осадком и серовато-желтой пленкой. Желатину быстро разжижает. Оптимальная температура 23—25°, максимальная 50°. Индол, аммиак и сероводород не выделяются. Молоко пептонизируется. На картофеле штрих ярко-желтый, с возрастом принимающий зеленоватый оттенок. На твердых средах с 1% сахарами культура принимает темно-фиолетовый цвет. Сахара разлагаются на кислоты без выделения газов.

Причиняет увядание растений и гниль корней на клевере, люцерне и чечевице.

A motile rod with rounded ends, single or in pairs; single rods 1—2 × 0,8 μ; capsules present; no spores; Gram-negative. On pepton-beef-

¹⁾ В моем „Практикуме по бактериозам растений“ (изд. Сельхозгиза, 1931, стр. 51—52) данная бактерия была названа *Bacterium radicis*; это название однако явилось неудачным, так как напоминает названия клубеньковых бактерий, в виду чего могут происходить нежелательные недоразумения. Вследствие этого я решила заменить это название более ясным, указывающим на патогенные свойства данного организма. Кроме того, в том же „Практикуме“ в диагнозе этой бактерии вкралась досадная опечатка: вместо „подвижные“ напечатано „неподвижные“.

agar the colonies are round, smooth, shining, slightly raised, white, becoming pale yellow, in beef broth uniform turbid with little amorphous sediment and grey yellow pellicle; gelatin rapid liquefied, optimum temperature 23—25° C°, thermal death point 50°; no indol, ammonia, hydrogen sulphide produced; aerobic; milk peptonisation; on potato cylinders yellow becoming greenish; on agar containing 1% sugar dark violet; acid without gas produced sugar.

Pathogenic on *Trifolium pratense*, *Medicago sativa* and *Lens esculenta*, filling the xylem vascular system of roots and causing root-rot and death of the plants.

В ы в о д ы.

1. В некоторых местах СССР была обнаружена новая бактериальная болезнь корней клевера, люцерны и чечевицы, причиняемая *Bacterium radiciperda* n. sp., имеющая большое экономическое значение.

2. При данном заболевании поражается преимущественно древесинная часть сосудистой системы корней, вследствие чего корень загнивает, а растение желтеет и увядает.

3. Искусственные заражения путем вегетационных опытов доказали патогенность выделенных нами бактерий из корней заболевших растений.

Результаты вегетационных опытов, а также культуральные и биохимические свойства паразита показали, что обнаруженный нами бактериоз клевера, люцерны, чечевицы, а повидимому, и эспарцета вызывается одним и тем же видом бактерий *B. radiciperda*, который, будучи обитателем почвы, при благоприятных условиях поражает эти растения.

5. При сравнении культуральных и биохимических свойств бактерии *B. radiciperda* и *Aplanobacter insidiosum* Mc. Culloch, открытой в Америке и обуславливающей увядание люцерны, наблюдаются следующие отличительные признаки: *B. radiciperda* обладает свойством быстро разжижать желатину, образует пленку и осадок на бульоне, по Граму красится отрицательно и обладает двумя ресничками, расположенными на одном полюсе, в отличие от *A. insidiosum*, не имеющей жгутиков (таким образом являясь неподвижной формой), не обладающей способностью быстро разжижать желатину, на бульоне не образует ни пленки, ни осадка, по Граму красится положительно. Все это дает нам право выделить обнаруженную нами бактерию в новый вид.

SUMMARY.

The bacterial disease caused by *Bacterium radiciperda* has been discovered in the fields of USSR on the roots of clover, lucerne and lentil. The indicated disease begins in the field with the appearance of cups, which fuse with one another on the end of the period of growth and thus glands are resulted in. During the period of growth the infected plants differ from uninfected ones in the coloration and smaller size of leaves. The sections through the diseased roots of clover, lucerne and lentil show the presence of bacteria in the vessels. If the disease is strongly developed the vessels become totally closed with bacteria and therefore the plant fades while the root decays.

The author obtained pure cultures of bacteria from the roots of infected plants. Their pathogenic action has been tested by artificial infection in experimental conditions. The stocks bred from clover, lucerne and lentil have proved to be identical as to their behaviour in cultures and the biochemical properties. The disease of withering in fodder grasses was recorded in the Tchernigov and Moscow districts, in lower Volga and Volhynia. It should be pointed out that for the last years the disease had increased as compared to the foregoing period.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Жаворонкова, И. 1930. Бактериальная болезнь корней клевера. Семеноводство, № 2, Москва.
2. Sorauer P. 1926. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin.
3. Sackett G. W. 1910. A bacterial disease of alfalfa caused by *Pseudomonas Medicago* n. sp. Science, 31, 553.
4. O'Gara. 1917. Occurrence of bacterial blight of alfalfa in the Salt Lake Valley Utah. Science, 39, p. 905.
5. Voglino P. 1897, (1898). Intorno ad una malattia bacterica dei Trifogli. Ann. R. Agr. Torino, 39, p. 85.
6. Baccarini P. 1913. Sull'incappucciamento dei Trifoglio. Bull. Soc. Botan. Italiana, p. 118.
7. Baccarini G. Bargagli-Petrucci. 1914. Prime ricerche sulla malattia del Trifolium pratense chiamata „Incappucciamento“, Atti dell' R. Acc. econ-agr. di Firenze, 11, p. 23.
8. Del Guercio. 1915. Ricerche preliminari sulle cause dello stramenzimento o „incappucciamento“ del Trifoglio. L'Agr. Ital., XI, p. 133.
9. Manzoni L. 1921. Una causa batterica dell'incappucciamento del Trifoglio pratense. Le Riaz. Sperim. Agr. Ital., 1922, 55, p. 136.
10. Jones L. R. and Williamson, Bacterial leaf-spot of red clover. Phytop. 11, 50
11. Wolf and McCulloch 1923. Bacterial leaf spot of clover. Journ. Agr. Res., 23, 25, p. 470.
12. Jones Fred R. 1925. A new bacter. disease of Alfalfa. Phytopath., p. 243—244.
13. Jones Fred R. 1926. A bacterial wilt and root rot of Alfalfa caused by *Aplanobacter insidiosum* McCull. Journ. Agr. Res., p. 493—521.
14. Jones Fred R. 1928. Development of the Bacteria causing wilt in the Alfalfa plant as influenced by growth and winter injury. Journ. Agr. Res., 37, p. 545.

ОПИСАНИЕ РИСУНКОВ ТАБЛИЦ XVII—XX.

(Рисунок 4 таблицы XVII и рис. 1, 2 и 3 таблицы XIX исполнены Т. Н. Швиндт, а все микро-и макрофотографии—Е. В. Синельниковым).

Таблица XVII.

Рис. 1. Люцерна: *a*—контрольный сосуд, *b*—гибель растения через три месяца с момента заражения.

Рис. 2. Чечевица: *a*—погибающий экземпляр через полтора месяца после заражения, *b*—контрольный.

Рис. 3. Клевер: *a*—через полтора месяца после заражения, *b*—погибающий экземпляр через три месяца после заражения.

Рис. 4. Поперечный срез корня чечевицы через месяц с момента заражения; объяснения в тексте. (Увелич. $\times 70$).

Таблица XVIII.

Рис. 1. Выделение камеди в древесных сосудах (черные пятна) больного корня чечевицы; поперечный срез корня. (Увелич. $\times 250$).

Рис. 2. Поперечный срез корня больного клевера, присланного с Носовской С. Хоз. Опытной Станции; сосуды древесины заполнены бактериями (черные пятна). (Увелич. $\times 70$).

Рис. 3. Часть того же среза при большем увеличении ($\times 250$).

Таблица XIX.

Рис. 1. Гниль корня клевера через пять недель с момента заражения, полученная путем искусственного заражения; объяснение в тексте.

Рис. 2. Гниль корня люцерны в полевых условиях.

Рис. 3. Листья клевера искусственно зараженные выдерживанием во взвеси бактерий: *a*—без уколов, *b*—с уколами.

Рис. 4. Трехдневная культура *B. radiciperda* на мясопептонном агаре. (Уменьшено).

Таблица XX.

Рис. 1. Пятидневная культура пяти штаммов *B. radiciperda* на мясопептонном агаре. (Уменьшено).

Рис. 2. Окрашивание *B. radiciperda* методом Леффлера; крестиками обозначены бактерии со жгутиками. (Имерз. $\times 1200$).

Рис. 3. *B. radiciperda* из двухдневной культуры на мясопептонном агаре. Увелич. $\times 800$.

EXPLANATION OF THE PLATES XVII—XX.

(Figures 4 pl. XVII and figs. 1, 2, 3 pl. XIX are executed by T. N. Schwindt, all the photographs and microphotographs by E. B. Sinelnikov).

Plate XVII.

Fig. 1. Lucerne: *a*—control pot, *b*—destruction of the plant—three months after the moment of infection.

Fig. 2. Lentil; *a*—perishing plant six weeks after the infection, *b*—check plant.

Fig. 3. Clover: *a*—six weeks after infection, *b*—perishing specimen three months after infection.

Fig. 4. Cross section through a lentil root a month after infection. For explanation see text. (Magnified $70\times$).

Plate XVIII.

Fig. 1. Secretion of resin in the vessels (black spots) in diseased lentil root; (Magnified $250\times$).

Fig. 2. Cross section through the root of the diseased clover plant sent from the Nossov Agricultural Experimental Station; bacteria fill up the vessels of wood (black spots). (Magnified $70\times$).

Fig. 3. A part of the same section under a higher magnification ($250\times$).

Plate XIX.

Fig. 1. Decayed substance of clover root obtained by experimental infection; five weeks after the moment of infection; for explanation see text.

Fig. 2. Decayed lucerne root in field conditions.

Fig. 3. Leaves of clover experimentally infected by keeping them in the emulsion of bacteria: *a*—not punctured, *b*—punctured.

Fig. 4. Three days culture of *B. radiciperda* on meat pepton agar. (Reduced).

Plate XX.

Fig. 1. Five days culture of five *B. radiciperda* stocks on meat pepton agar. (Reduced).

Fig. 2. *B. radiciperda* stained after Loeffler; flagellate bacteria are indicated with the crosses (oil-immersion 1200 \times).

Fig. 3. *B. radiciperda* from a two days culture on meat pepton agar. (Magnified 800 \times)

А. А. Присяжнюк.

К вопросу об изучении фузариоза хлебных злаков.

(Из Лаборатории Селекции Института Засухи).

А. А. Prisiashnuk.

Contributions to the study of Fusarium diseases of cereal crops.

	Стр.
Формы плодоношений рода <i>Fusarium</i>	175
Методика выделения в чистую культуру и питательные среды	178
Влияние внешних условий на развитие представителей рода <i>Fusarium</i>	184
Влияние температуры	185
Влияние влажности	187
Влияние света	189
Влияние реакции среды	190
Влияние состава окружающей атмосферы	190
Определение видов рода <i>Fusarium</i>	191
Выводы	192
Приложения.	
1. Описание секций рода <i>Fusarium</i>	193
2. Ключ для определения секций рода <i>Fusarium</i>	195
3. Описание четырех видов <i>Fusarium</i>	196
4. Сумчатые стадии некоторых видов <i>Fusarium</i>	198
Summary	198
Литература	199

При селекционной работе, кроме выведения того или иного качества сорта, важно знать отношение сорта к различного рода заболеваниям, в частности—отношение различных злаков к заболеванию снежной плесенью. Впервые на эту сторону среди русских селекционеров указал проф. Г. К. Мейстер (доклад на совещании по гибели озимых, состоявшемся в Харькове 23—25 июля 1928 г.) и впервые, по его же инициативе, в широких размерах на большом селекционном материале было поставлено изучение фузариоза пшениц.

Летом 1929 года при Селекционной Лаборатории Института Засухи были начаты работы по изучению роли представителей рода *Fusarium* в гибели озимых хлебов. Как известно, причины гибели озимых очень разнообразны и далеко еще не изучены. В то же время в экономике нашей страны хлеба играют большую роль и поэтому часто наблюдающаяся гибель этих хлебов в СССР в зимнее время ставит перед нами задачу изучить причины этого явления и изыскать способы борьбы с ним.

К числу, если не главных причин гибели озимых, то сопровождающих факторов при выпревании их, относятся представители видов р. *Fusarium*, присутствие которых нередко обнаруживается на пропавших озимых в виде сплошного паутинистого налета—паутинистой плесени. Наблюдения наши в окрестностях Саратова показывают, что виды р. *Fusarium* вызывают не только гибель озимых хлебов, но они являются главными факторами, понижающими всхожесть семян, не только озимых, но и яровых хлебов. Примером этого является гибель весной 1930 г. свыше 1 га посева яровой пшеницы на полях Института Засухи. Изучение причин этой гибели показало, что мы имеем здесь дело с поражением пшеницы *Fusarium arcuiosporum*. Поражение корневой системы и связанная с этим гибель всходов на наших наблюдениях зависит тоже от *Fusarium*'а, который является наряду с другими грибами главной причиной болезни корневой системы пшениц. Вообще наблюдения над фузариозом злаков показывают, что в наших засушливых условиях заболевания, известные под названием „поражения всходов“ (seedlings-blight), преобладают над заболеваниями стеблей и колосьев, известных под названием парши или wheat scab, типа болезни, близкого к „пьяному хлебу“.

Изучая фузариозы злаков, мы не могли не обратить внимания на часто встречающееся и довольно распространенное явление в нашем крае—увядание растений.

Изучение болезней увядания культурных растений показало, что главной причиной, вызывающей эти заболевания, являются представители р. *Fusarium*. Из литературных данных нам известно, что многие представители рода *Fusarium* широко распространены по земному шару, являясь настоящими космополитами. Эти же виды, будучи совершенно безвредны для одних растений, для других являются возбудителями очень серьезных заболеваний: увядания и сухой гнили корней.

Исследование болезней увядания ряда культурных растений показало нам, что эти заболевания являются в нашем крае широко распространенными, и нам удалось выделить в чистую культуру представителей рода *Fusarium* со следующих растений: с пшеницы яровой и озимой, гороха, чечевицы, сои, фасоли, вики, донника, льна, картофеля подсолнечника, сорго, кукурузы, люцерны.

Первые шаги в изучении этого типа заболеваний показали нам, что явления увядания представляются довольно сложными, а поэтому с нашей точки зрения исследование скорее приведет к цели, если оно будет производиться по отношению к отдельным моментам его составляющим. Такими основными моментами в разрешении задачи, как фузариоза злаков, так и других растений, мы считаем следующие:

1. Необходимо всестороннее изучение вида *Fusarium*, вызывающего данное заболевание, т. е. иными словами нужно изучение физиологии, морфологии и систематики гриба.
2. Следующим моментом является изучение взаимоотношения между паразитическим грибом и растением-хозяином.
2. После изучения первых двух моментов все исследование должно закончиться научным изысканием и испытанием мер борьбы с данным заболеванием.

Что же касается работы с гибелью озимых, вызываемую *Fusarium*, то здесь намечается изучение сортовых различий видов озимых пшениц в степени устойчивости их к поражению видами *Fusarium*.

Эта работа ведется с целью выведения сортов пшениц, устойчивых к этому рода заболеваниям.

Поэтому, приступая к работам по изучению устойчивости пшениц к заболеваниям, известным под названием фузариоза, мы в первую очередь должны были подойти к выделению в чистую культуру и к определению видов р. *Fusarium*, вызывающих данное заболевание. Для этого нам пришлось заняться изучением методики и техники выделения видов р. *Fusarium* в чистую культуру, а также методики их исследования и определения.

В итоге нашей работы, потребовавшей ознакомления с соответствующей специальной литературой, накопились данные, могущие быть использованными в качестве материалов по методике изучения и определения видов р. *Fusarium*. Как известно, эта группа грибов отличается большими трудностями при определении. Эти трудности еще усиливаются в связи с отсутствием в русской научной литературе работ, посвященных методике изучения видов р. *Fusarium*. Что же касается иностранных работ, то большинство их является для нас малодоступными за их недостатком у нас, а с другой стороны сводных работ по методике изучения видов р. *Fusarium* почти не имеется, имеющиеся ценные для нас данные разбросаны по многочисленным статьям и книгам, тоже не всегда могущим быть использованными по указанной выше причине.

Формы плодоношений рода *Fusarium*.

Род *Fusarium* по современной классификации относится к несовершенным грибам. *Fusarium* впервые описан был Link'ом в 1809 г. С тех пор до настоящего времени описание этого рода часто менялось и он поэтому имеет следующие синонимы:

Atractium Link pr. p. in Mag. Ges. Nat. Freunde, III, p. 10 (1809).

Fusidium Link pr. p. in Mag. Ges. Nat. Freunde, VII, p. 31 (1816).

Fusisporium Link in Spec. Plant, I, p. 30 (1824).

Selenosporium Corda. Icon. I, p. 7 (1837).

Fusoma Corda. Icon., I, p. 7 (1837).

Pionnotes Fries. Summa Veg. Scand., p. 481 (1849).

Sacc. Syll., IV, p. 7 (25) и след.

В настоящий момент род *Fusarium* занимает определенное место в систематике грибов и имеет следующее описание: „Гифомицеты, имеющие сумчатую стадию. Гриб и конидии никогда не окрашиваются в серый цвет или черный. Макроконидии располагаются на конце конидиеносцев; типично с тремя перегородками, серповидные, не закругленные у основания. Микроконидии, хламидоспоры и склероции могут присутствовать“.

Род *Fusarium*, как и ряд других несовершенных грибов, имеет две формы плодоношения: несовершенную или конидиальную стадию и совершенную или сумчатую.

Несовершенная или конидиальная стадия р. *Fusarium* может иметь два рода спор: макроконидии и микроконидии.

Микроконидии могут присутствовать в отдельных секциях р. *Fusarium*, а в других секциях отсутствие их является до некоторой степени характерным признаком, как например для секций *Roseum* и *Discolor*. Микроконидии обычно располагаются на конидиеносцах в ложных головках или цепочках. По форме микроконидии могут быть эллипсоидальные, овальные, яйцевидные, веретеновидные, цилиндриче-

ские, в виде запятой, грушевидные, шаровидные. В большинстве случаев микроконидии одноклетные, но в некоторых секциях рода *Fusarium* они могут иметь от 1 до 3 перегородок. В большинстве секций микроконидии могут отсутствовать.

Макроконидии при определении видов р. *Fusarium* обладают наиболее характерными признаками и поэтому на их форме, величине, числе перегородок и цвете мы остановимся несколько подробнее. В приведенной выше характеристике рода указывается, что форма макроконидии серповидная, изогнутая, но благодаря различной изогнутости средней линии и различному отношению ширины к длине конидии и другим элементам, макроконидии различных видов из р. *Fusarium* имеют большое разнообразие. Вообще же по форме большинство видов р. *Fusarium* имеют макроконидии серповидные. На самом же деле серповидные макроконидии представляют собою тело, имеющее все три измерения и только в проекции обладающее серповидными очертаниями.

Наиболее типичные для р. *Fusarium* макроконидии имеет *F. subulatum*, хотя встречаются и более цилиндрические конидии, менее изогнутые и менее заостренные на концах. В целом же ряде видов, наоборот, встречаются еще более изогнутые и более узкие макроконидии.

Изогнутость макроконидий принадлежит к самым легким признакам, легко распознаваемым под микроскопом. У некоторых видов продольная ось макроконидии изогнута равномерно по всей своей длине, у других же видов, наоборот, изогнутость продольной оси сильнее к вершине конидии.

При наблюдениях в микроскоп макроконидии располагаются так, что плоскость симметрии является параллельной плоскости предметного стекла и мы их видим как бы в профиль. Вследствие этого макроконидии ограничены двумя различными кривыми: вогнутой, которая называется вентральной или брюшной, и выпуклой, называемой дорзальной или спинной. По форме, как вогнутая так и выпуклая кривая макроконидии представляет всегда отрезки конических сечений: эллипса, параболы и гиперболы.

Концы макроконидий у многих видов построены различно, хотя и кажутся первоначально одинаковыми. Вершина макроконидии у таких видов бывает закругленной или усеченной. Часть макроконидии, которая служит переходом между вершиной и телом ее, тоже может быть различной, то вытянутой на подобие бутылочного горлышка, то без всяких особенностей. В последнем случае переход от тела к вершине макроконидии происходит постепенно. Основание макроконидии может повторять те же указанные выше очертания вершины, с тем исключением, что у некоторых видов основание, слегка вытягиваясь, изгибается в сторону, обратную изогнутости конидии, вследствие чего образуется так называемая ножка. Особенно хорошо ясно выраженная ножка у основания образуется у представителей секции *Roseum*.

Размеры макроконидий, так же как и число перегородок, изменяются в самых широких пределах, в зависимости от целого ряда причин, как то: от возраста конидий, питательной среды и влияния внешних условий. В зависимости от этих условий даже в пределах одного вида могут наблюдаться колебания в довольно широких пределах.

Наши исследования над целым рядом видов р. *Fusarium* подтверждают наблюдения других авторов о том, что чем старше споронго-

шение, то тем больше мы наблюдаем в пределах одного и того же вида преобладание конидий с большим количеством перегородок, так и с большим размером их. Обычно макроконидии имеют от 3 до 9 перегородок. Наиболее же часто попадаются макроконидии, имеющие 3 или 5 перегородок, несколько реже встречаются конидии с 1, 9, 8, 7, 6, 0, 4 перегородками.

Касаясь цвета макроконидий, следует отметить, что некоторые виды р. *Fusarium* образуют голубоватые или фиолетовые конидии, другие же наоборот имеют бесцветные или почти бесцветные макроконидии.

Типы макроконидий играют большую роль при определении секций р. *Fusarium* и мы полагаем не лишним привести здесь краткую классификацию их по монографии App. et Wollenweber'a, представляющую значительный интерес при изучении видов р. *Fusarium*. В своей работе они различают следующие 6 типов макроконидий.

1. Тип „*F. solani*“. Характеризуется почти цилиндрической средней частью, иными словами—незначительным изменением диаметра в этой части и сильным изменением диаметра близ концов, за последней перегородкой, где наблюдается сильное и быстрое сужение; самые концы—закругленные. Изогнутость срединной линии вообще незначительная.

2. Тип „*F. subulatum*“. Изменение диаметра конидии очень равномерно по всей длине ее, с середины до концов; изогнутость различная у различных видов, но в типичных случаях—более, чем у типа *F. solani* (по Наумову, 22).

3. Тип „*F. discolor*“. Характеризуется главным образом верхней частью конидии, вытянутой в виде бутылочного горлышка, сюда между прочим относится *F. rostratum* App. et Woll.

4. Тип „*F. gibbosum*“. Отличается от всех прочих тем, что спинная линия—отрезок гиперболы; самое сильное изменение диаметра конидии близ полюса гиперболы.

5. Тип „*F. Willkommii*“. Характеризуется своими почти булаво-видными или колбасковидными конидиями.

6. Тип „*F. didymum*“. Очень сходен с предыдущим, но с той лишь разницей, что вершина конидии вытянута в короткое заострение, а основание ее снабжено сосочком.

Подобно микроконидиям и макроконидии располагаются на конидиеносцах простых, слабо ветвящихся или сильно ветвящихся, как у р. *Penicillium*. Конидии могут возникать на необособленных гифах мицелия и в виде особых комплексов, так называемых спородохиев, коремиев и пионнот.

На гифах, особенно часто при культуре *Fusarium* на искусственной среде, конидии могут образовываться по-одиночке на конце конидиеносца или они образуются сбоку, в виде веточки, располагаясь под углом к давшей им начало гифе.

В природных условиях часто образуются спородохии. Спородохиями называются образования типа подушечек, состоящие из скопления конидиеносцев с расположенными на них конидиями. Спородохии образуются при особо благоприятных условиях и в чистых культурах.

Величина спородохий зависит от внешних условий, характера субстрата и других особенностей роста видов *Fusarium* и может колебаться от нескольких десятков микронов до величины коноплян-

ного зерна. Спородохии могут окрашиваться в различные цвета: оранжевый, лососевый и др. Основание спородохия, так называемая строма, может состоять или из рыхлого сплетения гиф или из более плотного склероциального сплетения. Макроконидии из спородохия в некоторых случаях могут отличаться от макроконидий, находящихся на воздушном мицелии.

Спородохии являются характерным признаком для всей группы Tuberculariaceae, к которой р. *Fusarium* и относится. В пределах этой группы встречаются и так называемые коремии, т. е. пучек плотно спаянных между собою гиф, поднимающийся вертикально с поверхности субстрата. Коремии можно сравнить с сидящим на ножке спородохием. Коремии, в зависимости от внешних условий, могут встретиться у многих форм р. *Fusarium*.

Кроме указанных уже типов плодоношения р. *Fusarium* имеет еще образования, носящие названия пионнот. Пионноты от спородохиев отличаются тем, что у них конидии образуются на всей поверхности субстрата, измеряемой несколькими квадратными сантиметрами, и скопление конидий представляется в виде слизистой массы, одевающей поверхность субстрата ровным слоем. У основания пионнот не бывает параплектенхиматической стромы, как у спородохиев.

Пионноты могут быть ложные и настоящие. Настоящие пионноты представляют собою сплошной слизистый слой, не имеющий почти воздушной грибницы и состоящий из макроконидий. Этот тип плодоношения имеет секция *Eupionnotes*.

Ложные пионноты обычно выражены в виде бугорков определенной формы, расположенных или в воздушной грибнице или у основания субстрата. Ложные пионноты могут быть бесцветные или же окрашенные в различные яркие цвета: оранжевый, цвет семги и др. Некоторые виды *Fusarium* могут иметь и спородохии, и пионноты.

Кроме этих конидиальных форм плодоношений многие представители р. *Fusarium* могут иметь сумчатое плодоношение или совершенную стадию. Эта стадия встречается в культурах довольно редко и относится к семейству Нурогреев. Список видов р. *Fusarium*, имеющих сумчатые стадии, приводится в конце этой работы.

Методика выделения в чистую культуру и питательные среды.

Грибы в зависимости от способа питания делятся на паразитов и сапрофитов. Паразитами мы называем те виды грибов, которые обладают способностью жить за счет живых организмов. Паразитные формы грибов живут всегда на строго приуроченном живом субстрате. К этой группе грибов относятся пероноспоровые, ржавчинные, головневые и некоторые другие.

Сапрофитами мы называем те виды грибов, которые развиваются на мертвом субстрате, в том числе и на различного рода искусственно приготовленных питательных средах. К этой группе грибов относятся почти все грибы, принадлежащие к несовершенным формам, большинство мукоровых, почти все пиреномицеты, большая часть дискомицетов и, за редким исключением, базидиальные.

Резкое разделение всех грибов на паразитов и сапрофитов возможно только в отвлеченной форме. На самом деле типичные паразиты и сапрофиты встречаются сравнительно редко. Это происходит потому, что паразиты иногда могут вести полусапрофитический образ жизни, поселяясь на отмирающих частях растений, а представители

сапрофитных грибов нередко получают возможность поселяться на живых растениях. Благодаря отсутствию такой резкой границы между паразитами и сапрофитами, приходится устанавливать иные группировки грибов, более отвечающие их биологическим особенностям. Так, за последнее время принято все грибы делить на следующие группы:

1. Явных или настоящих паразитов, живущих только на живых и совершенно здоровых тканях и отмирающих вместе с этими последними. Эта группа сравнительно очень немногочисленная.

2. Полупаразитов или факультативных сапрофитов, развивающихся сначала на живых тканях, а затем продолжающих известные стадии своей жизни на отмерших тканях или на субстратах, содержащих органические остатки, напр., в почве. К этой группе принадлежит большинство паразитов, причиняющих болезни наших культурных и полезных дикорастущих растений.

3. Явных или настоящих сапрофитов, развивающихся исключительно на омертвевших тканях или на органических остатках.

4. Полусапрофитов или факультативных паразитов, как правило живущих на мертвых тканях, но способных при наличии определенных экологических условий, или вследствие ослабления, или болезненного состояния данного живого организма, перейти на живые его части и продолжать свое развитие на них.

Представителей рода *Fusarium* мы по этой схеме можем отнести ко 2 и 4 группе, т. е. к таким группам грибов, которые могут развиваться как на живых, так и на мертвых тканях, содержащихся в органических остатках. Особенно же виды этой группы могут развиваться на мертвых растительных остатках в почве.

Действительно, исследование почв в окрестностях Саратова показывает, что в почве мы всегда встречаемся с представителями р. *Fusarium*, которые являются ее составной частью. Особенно же много встречается этих грибов в почвах, называемых южным черноземом. Вообще можно думать, что чем южнее почва, тем, повидимому, в ней будет находиться больше видов р. *Fusarium*, как в количественном, так и в качественном отношении. Нижне-Волжский край, относящийся в силу своих физико-географических условий к области засушливых территорий СССР, является в то же время наиболее благоприятствующим для развития представителей р. *Fusarium* в почвах. В силу этих особенностей почв южных районов является необходимым выяснить видовой состав *Fusarium*'ов в почвах, так как некоторые заболевания, вызываемые этими грибами, могут передаваться через почву.

Следовательно, при изучении видов р. *Fusarium* является далеко не лишним ознакомление с почвенной микофлорой с целью выявления зараженности почвы этими формами. При исследовании микофлоры почвы мы применяли следующие два способа.

Первый способ заключался в следующем. В стерилизованные конверты или стаканчики стерильными инструментами бралось несколько г почвы и в лабораторных условиях на весах отвешивался 1 г ее. Отвешенная почва помещалась в Эрленмейеровскую колбу на 500 см³, содержащую 50 см³ воды, предварительно простерилизованной вместе с колбой, и взбалтывалась минут 5—6. Затем 1 см³ взвеси выливалось в чашку Петри с агаром определенного состава и ставится на 2—3 суток в термостат при 25—27°. Через это время появившиеся грибы дадут нам представление о присутствии в почве грибницы и спор. Этот метод позволяет количественно учесть представителей различных групп грибов в почве.

Благодаря этому методу наши исследования микрофлоры почв окрестностей Саратова показывают, что наиболее богатыми формами грибов являются почвы, изобилующие органическими веществами. В частности представители р. *Fusarium* в наибольшем количестве были найдены на наиболее плодородной почве, так называемом южном черноземе.

Второй способ заключался в том, что образцы почвы брались нами с двух глубин: 1) начиная с поверхности до глубины 3 см и 2) на глубине 10 см. Количество почвы, взятое с соблюдением указанных выше правил стерилизации, бралось для каждого горизонта 10—20 г. Взятые таким путем образцы почвы были исследованы нами в лабораторных условиях с целью обнаружения и изоляции представителей р. *Fusarium*. Для этого мы готовим в пробирках прямой агар, разливаем его в заранее приготовленные стерилизованные чашки Петри и скальпелем сеем на агар почву, предварительно измельченную в порошок.

Кроме посева почвы на простой агар в чашках Петри мы применяли еще посев почвы на картофельный агар с глюкозой. Этот прием дает возможность уже макроскопически по пигментации разделить фузариумы в чашках Петри на отдельные виды.

Все это делается в изоляционном ящике. Для каждого образца, состоящего из двух горизонтов (3 и 10 см), берется 8 чашек Петри, т. е. по 4 чашки.

После посева ставим в термостат при 25—27°. Через сутки начнут появляться грибы, которые надлежит посеять на косой агар и поставить вновь в термостат при 25—27°. В пробирках на косом агаре появляются плодоношения грибов через несколько дней, которые примерно на 5—6 день просматриваются под микроскопом. Обнаруженные конидии *Fusarium* дают уже возможность выделить данный гриб в чистую культуру из одной споры. В случае отсутствия плодоношений нужно посеять на рис.

Почти во всех образцах, взятых нами для исследования почв окрестностей Саратова, был обнаружен целый ряд видов р. *Fusarium*.

Одновременно с этим мы изолировали целый ряд видов р. *Fusarium* со следующих больных растений: 1) пшеницы озимой, 2) пшеницы яровой, 3) сои, 4) донника, 5) кукурузы, 6) ржи, 7) подсолнечника, 8) льна, 9) сорго, 10) яблони, 11) фасоли, 12) чечевицы, 13) вики, 14) картофеля, 15) овса, 16) вишень, 17) огурцов, 18) гороха, 19) люцерны, 20) валерианы, 21) заразики.

В одних случаях, как с озимой пшеницей, *Fusarium* был выделен в культуру из спородохиев, в других случаях приходилось класть больное растение во влажную камеру или же предварительно простерилизованные части и зерна растений помещались в чашки Петри с агаром, где рост грибов сказывался уже через несколько дней и можно было наблюдать типичные для рода *Fusarium* спороношения.

После обнаружения конидий грибов данной группы производится выделение их в чистую культуру методом изоляции из одной споры. Это делается для того, чтобы культура была однородна по своему составу и своим качествам. Только поколение — культура гриба, происходящая от одной единственной клетки-споры, может быть однородной и в полной мере сохранить индивидуальные особенности той клетки, от которой она произошла.

Поэтому мы в своих работах по *Fusarium* чистой культурой считаем, согласно с правилами, установленными современной микологией,

лишь ту, которая произошла из одной споры. При выделении в чистую культуру грибов мы пользуемся следующей общепринятой в микологии методикой: 1) необходимо перед изоляцией хорошенько ознакомиться с присутствием спор гриба на объекте, микроскопируя объект на предметном стеклышке, 2) споры с материала концом иглы переносятся в пробирку с желатиной и хорошенько смешиваются путем равномерного взбалтывания, 3) прокаленной иглой 4 капельки наносятся на предметное стекло и исследуются под микроскопом и подсчитывают число спор в каждой капле. В капле должно быть по одной споре, 4) если в капле много спор, то в пробирку добавляют столько желатины, чтобы теоретически в каждой капле было по 1 споре, 5) из этой последней пробирки капли с желатиной наносятся на поверхность крышки чашки Петри, которая заранее должна быть простерилизована; кроме того прибавляют для влажности стерилизованной воды в нижнюю часть чашки, 6) просматривают под микроскопом, обводят карандашом и отмечают капли с одной спорой, 7) все это надо делать с соблюдением правил асептики.

Другим способом изоляции, применяемым нами, было разбавление спор не в желатине, а в стерильной воде, с последующим посевом капель, содержащих одну спору, в чашку Петри на агар или желатин.

Полученные чистые культуры видов *Fusarium* служат нам для изучения и определения при помощи пересевов на целый ряд питательных сред для получения нормального роста. Вообще же нормальные условия для роста *Fusarium* находятся в природе, но все же мы должны получить чистые культуры на питательных средах, которые и служат нам для определения.

В нашей работе мы пользуемся целым рядом сред: 1) агар простой, 2) простой картофельный агар, 3) желатина, 4) ломтик картофеля, 5) овсяной агар, 6) рис, 7) глюкозный агар, 8) стебли донника, 9) стебли картофеля, 10) фасольный агар, 11) кукурузный агар, 12) колосья и зерна злаков, 13) среда Ваксмана для почвенных грибов, 14) агар по Чапеку.

Надо сказать, что вообще при описании видов р. *Fusarium* разные авторы (1, 22, 25, 27, 40) пользовались различными средами, но наши наблюдения показывают, что наилучший эффект виды р. *Fusarium* давали при употреблении указанных выше сред, так что применение ряда других сред усложнило бы определение видов, и мы в своей работе ими не пользовались, полагая, что указанные среды вполне дают возможность получать нормальный рост видов *Fusarium* и для изучения и определения видов являются вполне достаточными.

Ценность этих сред заключается не только в том, что, применяя их, мы получаем обильное спороношение интересующих нас видов, но и в том, что мы на каждой из указанных сред получаем определенные характерные особенности различных спороношений (хламидоспор, спородохиев, пионнот, макроконидий) и характерные цвета, свойственные одному и тому же виду *Fusarium*'а.

Агар простой готовился нами по следующему рецепту:

	в ‰
1000 см ³ воды	100
20 г мальц-экстракта	2
10 г пептона	1
1 г лимонной кислоты	0,1
15—20 г агара	2

Приготавливался агар следующим образом:

1. Отвешивалось 20 г агара и нарезанные мелкие кусочки его обливались водой (1 л) и оставлялись на 1 сутки; на следующий день вода вместе с агаром варилась 40 минут в автоклаве текущим паром; затем опускался мальц-экстракт и пептон и снова ставили в автоклав на 10 минут для растворения пептона; затем опускали лимонную кислоту и профильтровывали через ватный фильтр.

Полученный таким путем раствор разливался по пробиркам и стерилизовался при 1 атмосфере. Почти все исследованные нами виды р. *Fusarium* дают хороший рост на этой среде и некоторые, как *F. arcuosporum*, дают характерное окрашивание.

2. Картофельный агар. Для приготовления этого агара берут на 1000 см³ воды 200 г картофеля, нарезанного ломтиками. Вода с картофелем помещалась в автоклав в текущий пар. После этого жидкость сливалась и фильтровалась, а объем восстанавливался до прежнего и прибавлялось 2% агара. На этой среде мы имели всегда очень хороший рост воздушной грибницы почти всех изучаемых нами видов *Fusarium*. Эта среда бедна питательными веществами, и на ней очень хорошо проявляются типы плодоношений, а также типичные формы макроконидий и хламидоспор.

3. Желатина. Для приготовления желатины бралось 100 см³ воды и в нагретую воду опускались 1% растертого пептона и 2% мальц-экстракта. Все это растворяется кипячением в текущем пару в автоклаве. После этого прибавляем желатину 10% и кипятим тоже минут 10 до растворения желатины. Затем охлаждаем раствор до 50° и опускаем сбитый в пену яичный белок. Ставим в автоклав и кипятим в течение часа в текущем пару, фильтруем через бумажный фильтр, разливаем по пробиркам и стерилизуем в течение часа текущим паром два раза через сутки. Среда эта для культивирования грибов изучаемой группы применялась редко, но все же было обнаружено для некоторых видов характерное разжижение желатины. В большинстве же случаев эта среда применялась нами для изоляции и выращивания гриба из одной споры.

4. Картофельный агар с глюкозой. Впервые агар с глюкозой был применен в известной работе Аппеля и Волленвебера в 1910 г., а также рядом других авторов. Между прочим Щербаков (27) в своей работе по фузариозам картофеля дает характерную пигментацию этой среды для каждого вида из приводимых им грибов. В своей работе мы тоже применили эту среду для проявления пигмента, служащего характерной особенностью для большинства видов р. *Fusarium*. Эта среда позволила сразу подойти к выяснению, только путем пигментации, отсутствия в собранном нами материале видов *Fusarium* в окрестностях Саратова *F. nivale*, путем одновременного посева всех найденных нами видов на глюкозный агар, беря в качестве контроля посев на этот же агар *F. nivale* Ces. В работе Щербакова приводится характерная окраска для видов *Fusarium* на 40-й день. Лично мы придерживались тоже этого срока, но все же следует отметить, что уже через 14 дней и даже раньше проявляется для каждого вида характерная пигментация и для целей предварительного определения видов можно пользоваться сроком несколько меньше указанного, т. е. 10—30 дней. Последний срок в 30 дней является вполне достаточным и для целей сравнительного изучения пигментации ряда видов. Способ приготовления этой среды довольно прост. Достаточно к обычно приготовленному

уже, по указанному выше рецепту, картофельному агару прибавить 10% глюкозы. Потом 10—15 см³ этого раствора выливают из заранее приготовленных пробирок в стерилизованную чашку Петри.

5. Ломтик картофеля. Картофель, нарезанный цилиндрическими ломтиками, помещается в пробирку и стерилизуется 2 раза через день в текучем пару. Эта среда применялась нами для получения соответствующего окрашивания видов. На данной среде некоторые виды дают обильный рост мицелия.

6. Картофельные стебли. Стебли картофеля до стадии цветения нарезаются цилиндрическими частями и стерилизуются в текучем пару 2 раза через день. Эта среда применялась для получения нормальных микроконидий и хламидоспор.

7. Овсяный агар. Берется 100 г овса на 1000 см³ воды и помещается в сушильный шкаф при 60° на 1 час; через час жидкость сливают, фильтруют, объем восстанавливают до прежнего, прибавляют 2% агара и стерилизуют. Подобно овсяному агару так же готовится фасольный и кукурузный агар. Эти среды очень бедны питательными веществами и воздушная грибница на них развивается очень слабо, но макроконидии и хламидоспоры развиваются хорошо. Шербатов применял фасольный агар для проявления макроконидий в секции. Кукурузный агар, хотя и применялся нами для культивирования видов *Fusarium*, но в большинстве случаев рост был очень слабый, а в некоторых случаях почти не было заметно развития гриба. Типичных форм спороношений на этой среде не удавалось получить.

8. Рис. Берется 1 объем риса на 2 объема воды и стерилизуется в текучем пару в течение часа, 2 раза через сутки. Эта среда применялась исключительно для получения пигментации. Типы плодоношений на рисе развиваются слабо, но все же для многих видов рост на рисе дает характерные особенности, могущие быть использованными при определении видов.

9. Колосья злаков. Для чистых культур нами были использованы колосья пшеницы и ржи. Для этого колосья намачивались в воде 2—3 часа. Намоченные колосья клались в пробирки, куда приливалось еще по 1 см³ воды, и после этого стерилизовались 2 раза через сутки по 1 часу в текучем пару.

10. Зерна злаков. Зерна злаков готовились нами следующим способом: порция зерна оставлялась в воде в течение 2 часов, затем мы сливали воду, и, наполнив зернами пробирки, подвергали их стерилизации в текучем пару 2 раза. В некоторых случаях применялась стерилизация в автоклаве при повышенном давлении (1 атм.) в течение часа.

11. Стебли донника. Кусочки стеблей донника с небольшим количеством воды стерилизовались в автоклаве без давления в текучем пару. Эта среда применялась главным образом для получения совершенной стадии видов р. *Fusarium*. На стеблях донника и другие типы плодоношений для некоторых форм давали очень хорошее развитие.

Кроме этих сред нами применялся еще целый ряд других сред. Привожу только некоторые из них.

12. Питательная среда, употреблявшаяся Waksman'ом (34) для почвенных грибов.

Дистиллированной воды	1000 см ³
Сахарозы	10 г
Агара	25 г

Пептона	5 г
MgSO ₄	0,5 г
KH ₂ PO ₄	1 г

13. Агар по Чапеку.

Воды	1000 см ³
MgSO ₄	0,5 г
K ₂ HPO ₄	1 г
KCl	0,50 г
Сахарозы	30 г
Агара	15 г
FeSO ₄	0,01 г

Нельзя сказать, чтобы на обеих этих средах получалось хорошее развитие спороношений, но все же эти среды были применяемы нами для получения других характерных особенностей роста.

В итоге наших наблюдений над ростом видов р. *Fusarium* в чистых культурах мы пришли к выводу, что ни одна из всех перечисленных сред не представляет благоприятной среды для развития всех фаз роста гриба. Одни из применяемых сред благоприятны для конидий, другие для склероциев, мицелия, хламидоспор и т. д.

Вообще же мы полагаем, что количество питательных сред следовало бы уменьшить при исследовании *Fusarium*'ов до 4—5, в крайних случаях применяя еще одну, две среды. Такими средами следовало бы принять следующие: 1) картофельный агар простой, 2) картофельный агар с глюкозой, 3) овсяной агар, 4) рис, 5) стебли донника.

При изучении же отдельных видов *Fusarium*'а, причиняющих заболевания различным растениям, нужно применять дополнительно те среды, в которые входят органические вещества питающих растений. Такими дополнительными средами для изучения *Fusarium*'ов картофеля может быть ломтик и стебелек картофеля, для злаков—зерна и колосья злаков, для сои и вообще бобовых—агар с соответствующей вытяжкой и т. д. Применение же большого количества сред, приводимых у различных авторов, только усложняет дело определения и отождествления изучаемых видов.

Метод чистых культур открывает большие возможности для изучения представителей рода *Fusarium* и является одним из главных способов получения нормального роста этой группы грибов, лежащегося в основу правильного определения видов. Идеальная среда для *Fusarium*'а должна быть питательной по составу, абсолютно стерильной, обладать известной степенью влажности, прозрачностью и соответствующей реакцией.

Влияние внешних условий на развитие представителей рода *Fusarium*.

Когда нам впервые приходится сталкиваться с определением видов р. *Fusarium*, то сразу бросается в глаза тот факт, что диагнозы их неточны или несовершенны и в большинстве случаев негодны к употреблению. Все это зависит от того, что виды *Fusarium*'а представляют такую группу грибов, нормальное развитие которых зависит от целого ряда условий, как то: температуры, влажности, света, субстрата и реакции внешней среды. Только при строгом соблюдении указанных условий мы можем надеяться получить в чистых культурах нормальное развитие видов и их нормальные формы плодоношений.

Ни один из видов *Fusarium*'а не представляет такого удивительного доказательства в пользу этих положений, как *F. nivale*. Как

известно, этот вид *Fusarium*'a, вызывающий снежную плесень, был подробно изучен в работе Шафнига (25). Во время нашей работы нам приходилось тоже культивировать и изучать указанный вид для сравнительного изучения его роста с выделенным нами с пшеницы *F. arcuosporum*.

Конидии *F. nivale* в естественных условиях могут варьировать в обширных пределах. Это обстоятельство приводит к тому явлению, что весной конидии образуются в тесной связи с условиями роста. В зависимости от последних конидии образуются или на субстрате растения или на мицелии. Во время снеготаяния и отмирания больных растений и этот мицелий скоро высыхает, а потому образование спор скоро прекращается. Тогда в спородохиях происходит образование конидий и, если это невозможно вследствие высыхания органического субстрата, то образуются так называемые Notformen, т. е. бедные формы, которые отличаются от нормальных конидий меньшим размером и имеют меньшее число (1 или 2) перегородок, тогда как нормальные конидии имеют 3 перегородки. Необыкновенно характерно для *F. nivale* образование длинно-ниточного рыхлого, веерообразного, широко-располагающегося мицелия, а также склонность к образованию петель и узлов на агаре при почти совершенном отсутствии карминовой окраски и недостаточной склонности к образованию конидий. Хламидоспоры же образуются у этого вида так же хорошо на агаре, как и на желатине и растительных субстратах.

Исследования последних лет показывают, что грибы проявляют большую индивидуальность в отношении всех указанных выше факторов. Различная реакция грибов к влияниям внешних условий может сказываться и у видов, принадлежащих к одному и тому же роду. Ярким примером в этом отношении является р. *Fusarium*. Известно, что различные его виды по различному реагируют на влияние внешних условий.

Влияние температуры.

Среди внешних факторов, играющих видную роль, как при развитии видов *Fusarium*, так и при инфекции больных растений, является температура.

Так, для *F. conglomerans*, вызывающего увядание капусты, исследованиями Тисдала (31) установлено, что он в искусственных условиях развивается в пределах от 6 до 35°, причем оптимальной температурой роста, который характеризовался наибольшим диаметром колоний в чашках Петри, являлась 25—27°. *F. lini* наилучше развивается, по данным Тисдала (30), при температуре 25—28° и крайне медленно в пределах от 15 до 12°. Изучение конидиальной стадии *Gibberella Saubinetii* (9, 10, 15) с целью выяснения влияния температуры на развитие гриба показало, что конидии легко прорастают между 8—22°; при этих же температурах происходило и прорастание аскоспор; рост мицелия наблюдался при 4—34°, но наибольшего развития достигал при 24° на нейтрализованном агаре и при 28° на подкисленном. Конидии образовывались при тех же температурах, при которых рос и мицелий. Вообще же наибольшего развития этот вид достигал при 24—29°. По исследованиям Н. А. Наумова (22), зерна, заключающие мицелий *Fusarium*'a, покрываются легким пушком даже при 30°; рост мицелия в культуре, например, на хлебных зернах или на желатине, обнаруживается, хотя и в слабой степени, при той же температуре 30°.

Все же самая лучшая температура для произрастания обоих исследованных им видов лежит около 28°. Крайний же предел повышения температуры, при котором возможна еще жизнь мицелия, находится при 33°. При дальнейшем повышении температуры роста мицелия не наблюдалось, хотя температура в 34—35° не является губительной для него: при последующем понижении ее рост мицелия вновь возобновляется.

Из вышеприведенных данных не может быть никакого сомнения в большом влиянии температуры на развитие видов *Fusarium*, и исследованию этого влияния Шафнит (25) посвятил много опытов. Здесь он прежде всего исследовал влияние различных температур на рост мицелия *Fusarium* в длину. Для этой цели вполне однородные культуры разных видов (*F. nivale*, *F. rubiginosum*, *F. metachroum* и *F. subulatum*) помещались при различных температурах (0,5°, 4,8° и 12°). Измеряя приросты грибницы в длину, оказалось, что рост грибницы всех четырех видов *Fusarium* идет вообще при температуре в пределах от 0° до 32°, оптимальная же температура лежит около 22—26°. Отсюда ясно, что эти виды *Fusarium* вовсе не приспособлены к низким температурам и хотя рост их начинается при 0°, но идет медленно и энергия роста постепенно повышается с подъемом температуры до ее оптимума, прекращаясь снова при ее максимуме. То же можно отметить и относительно влияния различных температур на прорастание спор *Fusarium*; правда, что минимум прорастания их выше (7—10°), чем мицелий, но оптимум и максимум почти совпадают (первый при 20—24°, второй при 28—30°).

В дальнейшем представляло большой интерес испытание влияния температур, лежащих выше оптимума. Поставленные в этом направлении опыты показали, что пребывание мицелия *F. nivale* при температуре в 35° в течение суток прекращало дальнейший рост его; температура в 40° оказывалась губительной при действии в течение 12 часов, 45° при 1-часовом и 50° при получасовом действии. Практический вывод отсюда ясен и он гласит, что обеззараживание зерна может быть достигнуто нагреванием его после предварительного пропитывания водой до указанной температуры. Те же данные получены были и для спор.

Но ясно, что для организма, развивающегося на озимых, имеют значение не только температуры выше 0°, но и лежащие ниже его. Подражая естественным условиям, Шафнит подвергал споры попеременному действию температуры от—5° до—25° Ц. При всех этих условиях споры оказались стойкими и сохранили свою жизнеспособность. Интересно, что такую же стойкость обнаружили не только споры, но и вегетативная форма грибка, т. е. грибница; особенно стойкой оказалась грибница *F. nivale*, которая в течение часа безнаказанно переносила температуру в 20°, тогда как для других видов эта температура была губительной. Гибель ее наступала при действии температуры в 20° в течение 48 часов. По мнению Шафнита, такая холодостойкость обязана известному коллоидальному состоянию белковых веществ клетки, а именно, чем богаче они водой, тем чувствительнее они ко всем водоотнимающим факторам, к числу которых в данном случае относятся низкие температуры, вызывающие образование льда в растительных тканях; однако нельзя считать установленным, что в гифах действительно происходит образование льда при не очень низких температурах, какова, например,—10°. В данном случае прихо-

дится считаться с явлениями переохлаждения жидкостей в капиллярных трубках, подобие которых представляют гифы. Однако и явления переохлаждения жидкостей, т. е. явления, когда данная жидкость не замерзает при температуре ниже, чем свойственная ей температура превращения в твердое состояние, тоже зависит от разных внешних влияний, и можно предположить, что если замерзает вода или вообще жидкость того субстрата, на котором растет гриб, то и в последнем начинается замерзание, т. е. образование кристаллов в силу особого „кристаллизационного возбуждения“, исходящего из центра кристаллообразования и распространяющегося по соседним пунктам. Тем не менее прямых наблюдений над образованием льда в гифах сделать не удалось и посему остается предположение, что губительное действие низких температур может зависеть от повышения концентрации солей, заключающихся в клеточном соке.

Вопрос о причинах холодостойкости спор и гиф разных видов *Fusarium* во всяком случае остается неразъясненным, тем более, что и морфологические особенности его спор затрудняют объяснение, ибо споры *Fusarium* не имеют тех внешних защитных приспособлений в виде, например, толстых оболочек, какие свойственны спорам типичных зимних форм грибов (телейтоспоры ржавчины). Таким образом толщина оболочки спор и вообще всякие другие защитные приспособления, повидимому, не являются решающим фактором в вопросе о холодостойкости, тем более, что известны факты из других групп растительного царства, подтверждающие это; так например, известно, что пыльца многих растений тоже способна к перенесению низких температур, хотя по характеру своего существования она не имеет соответственных приспособлений. Из всех этих соображений выходит, что у видов *Fusarium* споры должны рассматриваться, как покоящиеся споры, отличающиеся способностью сохранять долго свою жизнеспособность.

Наблюдения наши показывают, что при комнатной температуре и при дневном свете молодые конидии появляются на питательных средах между 7 и 30 днями. При температуре равной 22° Ц., конидии появляются несколько быстрее.

Влияние влажности.

Влажность, как при культуре видов *Fusarium*'а, так и при развитии заболеваний, вызываемых этой группой грибов, играет очень большую роль.

Давно уже установлено различными исследованиями, что чем выше содержание воды, тем гифы более длинные и более ветвисты. Конидии и паритеция также для своего образования нуждаются во влаге.

По Шафниту (25) влажность для *F. nivale* является не только важной, как и для всякого другого организма, но и вызывает также особый случай паразитизма. До сих пор этот гриб рассматривался нами, как паразит молодых растений озимых хлебов; впрочем вначале было отмечено, что он попадает на них и в позднейшие стадии, именно в период цветения и созревания, когда при благоприятных условиях влажности споры, попавшие в колос, прорастают и поражают плод; такие поражения могут принести значительный вред, если плод находится еще в периоде образования, а так как содержание воды в созревающем зерне падает с 80% до 12%, то понятно, что характер поражения

будет ясен только тогда, когда будет изучено отношение вредителя к влажности. Шафнит в данном случае для культур гриба пользовался грубо размельченными зернами, предварительно высушенными при 100°, а затем смоченными разными количествами воды в пределах от 10 до 95%; впрочем брались и еще высшие влажности, для чего употребляется выжатый и разбавленный сок из разных зерен с содержанием 2% сухого вещества. Культура грибка велась в конических колбочках, замкнутых ватой, причем половина их помещалась во влажной камере, а другая половина под стеклянным колпаком в обыкновенной атмосфере, относительная влажность которой достигала 40%. В первом случае развитие грибка началось при влажности субстрата в 20% и шло энергичнее при более высоких дозах ее, достигнув оптимума при 70—98%. Во второй серии начало развития приурочивается к влажности в 30%, но и при такой повышенной дозе развитие его потребовало вдвое большего срока и все же рост был слаб; при 40% влажности оно было энергичнее, а оптимум его лежал при 70%. Кроме не раз упоминавшегося вида—*F. nivale*, здесь испытывался и другой, *F. rubiginosum*, который в отношении влажности субстрата оказался менее требовательным, ибо низшая граница оптимальной влажности для него начиналась с 50%. На жидком субстрате развитие обоих видов было одинаково и нормально. Для выяснения отношения обоих видов влажности можно представить следующие данные..

В и д	Граница влажности в %		
	Низшая	Нормальная	Оптимальная
<i>F. nivale</i>	30	50—60	70—98
<i>F. rubiginosum</i>	20	40—50	60—98

Из этих данных ясно, что поражение грибами зерна в период его созревания возможно лишь при известном содержании в нем влаги, и пределом, при котором поражение делается невозможным, надо считать желтую спелость, когда содержание воды в зерне падает до 35%; что же касается поражения молодых растений, то при их богатстве водой (80—85%) оно ясно без дальнейших объяснений. Широкие колебания влажности, при которых возможно развитие грибка и при которых, конечно, происходят изменения концентрации питательного субстрата, говорят о значительной приспособляемости организма, а с другой стороны должны сказываться и на различиях во внешнем виде его, который иногда настолько разнится, что дает повод говорить о двух различных видах гриба. Какие изменения наблюдаются при этих различных условиях, упомянуто выше, когда говорилось о характере развития грибницы на озимых при малом и обильном снежном покрове. В данном случае, т. е. при искусственных условиях питания, картина в общем является сходной с описанной.

Наблюдения наши над влиянием влажности на рост *F. arcuospogium* показывают, что излишняя влажность оказывает неблагоприятное действие. Этот вид *Fusarium*'а при обильной влажности давал лишь обильный воздушный мицелий, конидии же образовывались очень

слабо. Типичные же спородохии получались особенно на зернах пшениц при сравнительно небольшой влажности. Этот факт показывает, что повидому в наших условиях засухи *F. arcuosporum* является видом более приспособленным к нашим сухим условиям, чем *F. nivale*, и в этом смысле он является, повидому, видом *Fusarium*, замещающим у нас *F. nivale*, нуждающимся в большой влажности.

Наблюдая фузариозы на различного рода растениях Нижне-Волжского края, приходится сказать, что в полевых условиях этого рода заболевания развиваются сильнее во время теплой, сухой погоды в середине лета. Особенно заметно это было летом 1929 г. на чечевице, горохе, доннике. Из литературных данных у Тисдэля (31) мы находим указание, подтверждающее этот же факт.

Влияние света.

Принято думать, что свет не играет такой важной роли в развитии *Fusarium*'ов, как температура и влажность. Шафнит (25) оспаривает мнение Зорауэра, Гильтнера и других авторов о губительном действии света и указывает, что едва ли свет может действовать в данном случае губительным образом. Наоборот, опыты Шафнита в термостатах при полном устранении освещения и на рассеянном свете показали, что свет влияет на различие в окраске грибницы, которая при освещении получается окрашенной в розовато-красный цвет, а в темноте — от карминово-красной до бурой; в остальном отсутствие или присутствие света не сказалось. Однако, считаясь с мнением Зорауэра и Гильтнера, которые наблюдали губительное действие на грибок прямого солнечного света, Шафнит поставил соответственные опыты с тремя видами (*F. nivale*, *F. rubiginosum* и *F. metachroum*), культуры которых на искусственном субстрате (агар) выставлялись в течение трех дней весной на солнце. Наблюдения над развитием грибницы показали, что свет не оказал вредного действия и даже повлиял заметно на удлинение гиф ее и что в общем развитие шло нормально и равномерно.

Таким образом о губительном действии света не могло быть и речи. Но косвенное действие его, т. е. влияние температуры и вызываемые ею изменения влажности, конечно здесь не могут не сказываться заметно, ибо весной повышение температуры влечет за собою падение относительной и повышение абсолютной влажности воздуха, а это, как видно было раньше, имеет чрезвычайно большое значение для развития гриба. Здесь же следует отметить, что культуры при прямом солнечном освещении приобрели интенсивный розово-красный цвет; повидому синтез этого пигмента обязан солнечным лучам.

По работе Наумова (22), яркий солнечный или даже довольно сильный рассеянный свет обуславливает появление более резкой окраски мицелия, спородохиев и даже перитециев; все эти образования, развиваясь в темноте, окрашиваются очень слабо или приобретают другие несвойственные им в нормальных условиях оттенки. Кроме того свет влияет на форму получаемых в культуре спородохиев и конидий: спородохии на свету получают более резко выраженными, с ясно представленными границами, а конидии только в этом случае стойко сохраняют свойственную им форму и величину: в темноте получают уродливые формы, отличающиеся от нормальных и числом перегородок, и менее правильными очертаниями.

Наблюдения наши над влиянием света показывают, что споры, повидимому, нормальнее у видов *Fusarium* на свету, чем в темноте, и характерное окрашивание сред лучше наблюдается на свету. Поэтому при работе с *Fusarium* мы все время выращивали культуры на свету, и, несмотря на яркое солнечное освещение, никакого губительного действия свет не оказывал на развитие изучаемых видов *Fusarium*. Поэтому мы склонны думать, что свет является для представителей р. *Fusarium*'а далеко не безразличным, особенно при культуре на питательных средах.

Влияние реакции среды.

При культуре видов *Fusarium* следует обращать соответствующее внимание на реакцию питательной среды. Это требование должно быть распространено не только на естественные, но и на искусственные среды.

Работами последних лет установлено, что различные виды и даже разновидности видов *Fusarium* ведут себя различно в отношении реакции pH. Вообще же границы кислотности и щелочности для изученных уже видов *Fusarium* колеблются в широких пределах. Так исследованиями Шервуда (28) установлено, что *F. lycopersici* в опытах с проращиванием спор может переносить pH между 2,2 и 8,4. Минимум роста гриба автор наблюдал при pH 7,6—8,2 в одном опыте и при pH 6,6—7,0 в другом, с максимумом в каждую сторону. Скотт (26), изучая влияние pH на рост этого же вида, установил, что максимум роста происходит при pH 4,5—5,3, за которым следует минимум при pH 5,35—5,8, с вторым максимумом при pH 5,85—6,85.

Исследованный Портером (24) *F. niveum*, возбудитель увядания арбузов, тоже может жить в широких пределах кислотности и щелочности. Он определял рост гриба на средах с различным pH путем измерения диаметра колонии на 6-й день. Полученные им данные являются интересными, и поэтому мы приводим их полностью:

pH 3,0	следы роста	pH 5,4	8,00 см
" 3,3	1,1 см "	" 5,8	7,63 "
" 3,8	3,84 " "	" 6,8	7,10 "
" 4,2	5,66 " "	" 8,4	5,8 "
" 4,6	7,23 " "		

Как видно из приводимых данных, наилучший рост наблюдался при pH 5,4.

По данным Аппеля и Волленвебера (1), реакция среды имеет особое значение для образования синих пигментов, которые могут быть только на средах нейтральных или скорее щелочных. Синий пигмент на средах с кислой реакцией изменяется в оранжевый. Красные пигменты остаются даже на щелочной среде.

Наблюдения наши над ростом *Fusarium*'ов на питательных средах показывают, что некоторые виды развиваются особенно хорошо на слабо-кислых средах, богатых углеводами.

Влияние состава окружающей атмосферы.

Как указывалось выше, представители р. *Fusarium* нападают на озимые культуры—пшеницу и рожь особенно весной при таянии снега. Здесь естественно напрашивается вопрос о влиянии состава окружающей атмосферы, так как из условий естественной обстановки, при

которой происходит развитие видов *Fusarium*'а на злаках, когда рост их идет под снежным покровом или под ледяной коркой. Следует, что эти виды как бы требуют атмосферы или совсем лишенной кислорода, или с очень небольшим содержанием его. Прямые опыты, поставленные для выяснения этого вопроса Шафнитом (25), не подтверждают этого.

Культивируя гриб в герметически закрытых пробирках, т. е. в атмосфере, где количество кислорода было ограничено, или же пропуская в колбы в течение большего или меньшего промежутка времени водород, Шафнит нашел, что во всех этих случаях развитие грибка прекращалось, и отсюда заключил, что этот паразит является типичным аэробным организмом и что кислород атмосферы ни при каких обстоятельствах не может быть для него вредным, если только атмосфера достаточно насыщена водяными парами. Но так как степень насыщения ее может изменяться под влиянием движения воздуха, то понятно, что в природных условиях весной гибель грибницы может поступать при ветреной погоде. Действительно, определяя относительную влажность воздуха на поверхности земли и на различной высоте, ранней весной можно подметить, что в течение дня она не остается постоянной, и что у поверхности земли она больше, чем на высоте, например, 2 метров; следовательно при сильном ветре возможно перемешивание слоев воздуха и понижение относительной влажности его у поверхности почвы до такой степени, когда развитие грибка делается невозможным.

Определение видов рода *Fusarium*.

На культурных растениях развивается довольно большое количество видов р. *Fusarium*. При изучении этих фузариозов нужно обращать внимание на правильное определение вида *Fusarium*, так как географическое распространение и фитопатологическое значение отдельных видов *Fusarium*'а различны. В отдельных случаях, благодаря тому, что исследователи не обращают внимания на правильное определение видов, получаются неопределенные результаты. Как на пример получения таких неопределенных данных можно сослаться на работу Оritz'a (23) при выяснении природы фузариоза озимых хлебов. Неопределенные данные, полученные этим автором, можно объяснить тем, что он имел дело не с чистыми культурами, а со смесью ряда видов *Fusarium*'а.

Приступая к изучению фузариоза культурных растений, мы должны в первую очередь знать, с какими видами мы имеем дело, так как без знания вида, вызывающего заболевание, и его физиологических свойств, мы не в состоянии правильно разрешить вопросы о методах борьбы с этим заболеванием. Поэтому в нашей работе по выяснению природы фузариоза озимых культур мы в первую очередь обратили внимание на правильное определение вида *Fusarium*'а, вызывающего это заболевание.

В основу правильного определения видов *Fusarium* ложится изучение характерных признаков, присущих каждому виду и являющихся его особенностями по сравнению с другими видами. При определении видов приходится обратить внимание на получение нормального роста в чистых культурах и нормального типа спор.

Особенно же трудны для определения бывают те виды *Fusarium*'а, которые сначала имеют в природных условиях микроконидиальную

стадию и производят только немного серпообразных спор. В этих случаях является необходимым получение нормальных стадий спорообразования.

Как указывалось уже выше, на развитие видов р. *Fusarium* оказывают большое влияние внешние условия. Благодаря влиянию внешних условий все нормальные воспроизводительные стадии могут изменяться в широких пределах. Благодаря такой изменчивости всех основных систематических признаков рода *Fusarium* приходится для правильного определения видов применять определенные по своему составу среды, определенную влажность, свет и температуру. Только при соблюдении этих стандартных условий определение может быть произведено правильно, так как основные признаки при этих условиях варьируют слабо. Нет надобности применять и большое количество питательных сред, если *Fusarium* дает обильное и характерное плодотворение на применяемых нескольких средах.

При определении видов р. *Fusarium* следует обращать внимание на следующие характерные признаки: 1) размер микроконидий и макроконидий, число перегородок и их форма, 2) присутствие или отсутствие пионнот или спородохиев, 3) присутствуют ли хламидоспоры и какие, 4) образование пигмента на различных питательных средах, 6) запах.

Сделав соответствующую запись всех характерных особенностей роста вида в чистой культуре, можно приступить к определению секции, к которой, на основании этих характерных признаков, относится данный вид *Fusarium*'а, а потом можно уже приступить к определению вида. При работе нашей мы выращивали все виды на различных средах при температуре 22—24° Ц на рассеянном свете. Измерение конидий делалось на 10, 14 и 21 день, т. е. в строго определенные сроки. Конидии зарисовываются, как общее правило, при увеличении в 1000 раз. Образование пигмента рассматривалось на 10-й день, а окончательно фиксировалось на 30-й день.

Выводы

1) Экономическое значение заболеваний, вызываемых представителями рода *Fusarium*, не подлежит никакому сомнению.

2) Род *Fusarium* включает в себя паразитов сосудистой системы, которые являются серьезными врагами культурных растений, причиняя главным образом болезни увядания.

3) В пределах Саратовского района представители рода *Fusarium* были изолированы из различных растений, подверженных увяданию и дальнейшему разрушению, благодаря нападению представителей рода *Fusarium*.

4) Заболевания корневой системы, как озимых, так и яровых пшениц, понижение всхожести семян, гибель всходов, стерильность колосьев у пшениц тесным образом связаны с нападением на них представителей рода *Fusarium*.

5) Выделены и определены с пшениц следующие виды рода *Fusarium*, причиняющие указанные выше заболевания: *Fusarium arcuosporum* Sherb. *F. arthrosporioides* Sherb., *F. solani* Appel Wr. forma minus и *F. dimerum* Penz.

6) Метод чистых культур при определении видов *Fusarium*, а также для дальнейшего изучения их биологических свойств и для целей испытания патогенности изучаемых видов, должен быть положен в основу всей работы с представителями этого рода.

7) Род *Fusarium* относится к такой группе грибов, нормальное развитие которых зависит от целого ряда условий, как то: субстрата, температуры, влажности, света и реакции среды.

8) При культивировании видов *Fusarium* следует применять не более 4—5 питательных сред, в крайних случаях применяя дополнительно еще одну—две питательные среды.

9) Основными средами, вполне обеспечивающими нормальное развитие изученных нами видов, были: картофельный агар, картофельный агар с глюкозой, овсяной агар, стебли донника.

10) Применение большого количества сред, приводимых у различных авторов, только усложняет дело определения и отождествления изучаемых видов, так как те же самые результаты могут быть получены при употреблении указанных выше 5 сред.

11) Серии культур на питательных средах росли в термостате при $t\ 20\text{--}22^{\circ}\text{C}$, давая нормальный рост, что показывает, что эта температура близка к optimum'у у изучаемых нами видов *Fusarium*.

12) Культуры хорошо росли и при комнатной температуре, однако при условии, что она была не ниже 12°C и не выше 25°C . Температура в $30\text{--}35^{\circ}\text{C}$ и больше может вызвать губительное действие, выражающееся как в упадке роста мицелия, так и в изменении морфологических признаков макроконидий.

13) Серии культур, растущих в темноте и при рассеянном дневном свете, не отличались различной окраской, но при рассеянном свете окраска выступала более интенсивно.

14) Прямой солнечный свет не оказывает губительного действия на рост мицелия видов *Fusarium*.

15) При определении видов следует обращать внимание на следующие характерные признаки: размер макроконидий, число перегородок и их форму, присутствие или отсутствие пионнот и спородохий, присутствие или отсутствие хламидоспор и микроконидий, образование пигмента на различных питательных средах и образование склероциев.

Приложения.

1. Описание секций рода *Fusarium*.

Секция 1. *Eupionnotes* Wr.

Конидии без ножки, почти цилиндрические на всем протяжении, незначительно шире к верхушке, типично с 3 перегородками, образуются в настоящих пионнотах. Хламидоспоры присутствуют, конечные и межклетные. Воздушный мицелий отсутствует или выражен весьма слабо. Эта секция отличается от других наличием настоящих пионнот.

Секция 2. *Arachnites*.

Конидии в средней части веретенообразные, основная и верхушечная клетка значительно сужены. Характерная форма основной клетки, вытянутой в ножку, отсутствует или недостаточно выражена. Конидии расположены в спородохиях, ложных головках, пионнотах, прямо на вегетативном субстрате или же на мицелии. Ненормальные формы в естественных условиях часты. Конидиеносцы преимущественно простые, обычного типа. Хламидоспоры интеркалярные, редко терминальные, одноклетные, реже двухклетные. Представители этой секции отличаются хорошим ростом.

Секция 3. *Sporotrichiella*.

Виды этой секции имеют грушевидные или почти шаровидные микроконидии главным образом одноклетные. Типичные серповидные конидии с перегородками всегда присутствуют, по крайней мере, в молодых культурах.

Секция 4. *Camptospora*.

Эта секция не включается в описание секций, так как нуждается в дальнейшем изучении.

Секция 5. *Arthrosporiella*.

Микроконидии короткие или широко веретеновидные, одноклетные или с 3 перегородками.

Макроконидии из спородохиев, если они присутствуют серповидные, большею частью с 5 перегородками типа *Roseum*; макроконидии из ложных пионнот большею частью с 5 перегородками или с 7 и часто 9 и больше перегородками, форма их различна — одни изогнутые, другие прямые или извитые (напоминают собою угря). Настоящие хламидоспоры отсутствуют. Воздушная грибница белая, слегка желтая или различных розовых и красных оттенков. Субстрат окрашивается в желтый или различные красные оттенки. Эта секция через *F. arthrosporioides* приближается к секциям *Roseum* и *Sprotrichiella*.

Секция 6. *Gibbosum*.

Конидии по форме различные: эллиптические, гиперболические или параболические, значительно шире по середине, с более или менее длинной верхушкой и с настоящей ножкой, главным образом с 5-ю перегородками, межклетные хламидоспоры всегда присутствуют, субстрат и масса спор типично окрашиваются в светло-желтый, светло-коричневый или желто-коричневый цвет.

Воздушная грибница белая или коричневая.

Секция 7. *Roseum*.

Конидии серповидные, с одинаковым диаметром на значительном протяжении их длины, относительно узкие, от 3,6 — 4,3 μ , всегда постепенно суживающиеся по направлению обоих концов. Конидии во всех типах спороншений одинаковы. Настоящие хламидоспоры отсутствуют. Агар с глюкозой окрашивается в золотисто-желтый, красный цвет или остается бесцветным.

Секция 8. *Liseola*.

Микроконидии веретеновидные или овальные, расположены на конидиеносцах цепочками. Макроконидии слегка с усеченной верхушкой и с ножкой у основания, в спородохиях и ложных пионнотах. Форма и цвет конидий схожи с секцией *Lateritium*, коричневые или оранжевые. Хламидоспоры отсутствуют; субстрат окрашивается в красно-лиловый цвет или лиловый. Эта секция представляет конидиальную стадию видов *Gibberella* секции *Lisea* (Sacc.) Wollen.

Секция 9. *Lateritium*.

Грибница белая, желтая, иногда красная, воздушная или погруженная. Хламидоспоры межклетные, конечные всегда отсутствуют. Склероции узловатые, складчатые, иногда темно-синие. Ложе распростертое, конидии веретеновидные или серповидные, иногда изогнутые в верхушке, сжатые с обоих концов или с ножкой у основания, похожие на конидии секции *Elegans*, с бугорчатыми, часто вытянутыми спородохиями в пионнотах или разбросанными в воздушном мицелии. Несовершенная стадия видов *Gibberella*. Тип окраски тот же как у секции *Elegans*, а иногда как у *Discolor*.

Секция 10. *Discolor*.

Конидии серповидные, посредине почти цилиндрические или расширяющиеся по направлению к верхушке, отчасти сразу суживающиеся у верхушки и с ясно выраженной ножкой у основания, большею частью с 3 и 5 перегородками, причем с 5 перегородками преобладают. Микроконидии обычно отсутствуют. Хламидоспоры только межклетные, обычно слабо представленные. Мицелий развит хорошо и окрашивается в белый или оранжевый цвет. Субстрат окрашивается в светло-желтый, в малиновый или красный цвет, конидии окрашены в светло-желтый или оранжевый цвет. Отличается от секций *Elegans* и *Martiella* отсутствием микроконидий, формой макроконидий, верхний конец которых утончается не постепенно, а внезапно, отсутствием конечных хламидоспор и отсутствием в субстрате красно-лилового, сероватого, светло-коричневого и синего пигмента. По форме конидий эта секция является промежуточной между *Elegans* и *Martiella*, а по пигменту близка к секциям *Roseum* и *Ferruginosum*.

Секция 11. *Spicarioides*.

Ложе распростертое красновато-желтое, воздушная грибница — хлопьевидная, белая или розовая, макроконидии из спородохий и ложных пионнот по форме схожи с секцией *Discolor*, но вытянуты в длину, с большим количеством перегородок и с ножкой у основания и сжатые сверху. Микроконидии расположены на конидиеносцах цепочками, хламидоспориоты отсутствуют.

Пигмент в культурах образуется темно-коричневый.

Секция 12. *Saubinetii*.

Ложе распростертое, хлопьевидное или густое, цвета охры или красное. Воздушная грибница белая или розовая. Конидии в спородохиях или ложных пионнотах, оранжевые или цвета охры, серповидные, вытянутые, с 3 и больше перегородками, суженные в верхушке, с ножкой у основания, иногда без ножки. Хламидоспоры отсутствуют. Некоторые виды имеют сумчатую стадию из *Gibberella*.

Секция 13. *Elegans*.

Микроконидии эллипсоидные, одноклетные или с одной перегородкой. Макроконидии типично с 3 перегородками, часто с 4 и 5, более или менее постепенно суживающиеся кверху и с ножкой у основания. Хламидоспоры конечные и межклетные в мицелии всегда присутствуют, а также часто в конидиях. Конидии окрашиваются в розово-желтый цвет, субстрат и воздушный мицелий на картофельном агаре с глюкозой и рисе типично окрашиваются в красно-лиловый цвет с различными оттенками от слегка розоватого до ярко пурпурового цвета.

Секция 14. *Martiella*.

Микроконидии в воздушной грибнице обычно овальные или продолговатые, большей частью одноклетные.

Макроконидии главным образом с 3 перегородками, почти одинакового диаметра на всем протяжении или только незначительно шире к верхушке или к основанию, почти прямые в нижней половине и более изогнутые около верхушки. Верхушка конидий закруглена или только незначительно заострена или сжата, основание имеет ножку или ножка отсутствует.

Воздушный мицелий белый, светло-серый и светло-коричневый. Субстрат на нейтральном агаре никогда не бывает розовый или пурпурный, иногда красно-лиловый или синий. Конидии окрашиваются, за исключением случаев роста на кислых средах, в светло-желто-коричневый или серый цвет, часто в зеленый или синий.

Секция 15. *Ventricosum*.

Макроконидии клиновидной формы или слегка серповидные, не суживающиеся вверху. Конечные хламидоспоры присутствуют, межклетные отсутствуют. Спородохиев и пионнот нет.

2. Ключ для определения секций рода *Fusarium*.

а) Микроконидии в воздушной грибнице обычно присутствуют и преобладают одноклетные, яйцевидные, веретенообразные, почковидные или грушевидные.

б) Одноклетные конидии грушевидные. Нормальные макроконидии имеют форму промежуточную между секциями *Roseum* и *Elegans*, хотя больше изогнуты, чем последние. субстрат окрашивается в розовый цвет. Интеркалярные хламидоспоры могут присутствовать.

66) Одноклетные конидии не грушевидные.

в) Одноклетные конидии в цепочках.

г) Конидии с тонкими стенками. Микроконидии обычно в цепочках, веретенообразные или яйцевидные; макроконидии по форме и по цвету подходят под секцию *Lateritium*, хламидоспор нет; субстрат окрашивается в фиолетовый цвет; некоторые виды имеют связь с *Gibberella* секции *Lisea* (Sacc.) W. g.

Секция *Sporotrichiella*

Секция *Liseola*

гг) Конидии с толстыми стенками. Макроконидии много септированные, по форме подходят на споры секции *Discolor*.

Секция *Spicarioides*

вв) Одноклетные конидии не в цепочках.

г) Конидии с тонкими стенками. Микроконидии суживаются в верхушке с ножкой; хламидоспоры присутствуют конечные и межклетные, конидии окрашиваются в коричневатый цвет или цвет семги; зеленый и синий пигмент никогда не образуется, ни в конидиях, ни в стромах. Строма на искусственных средах главным образом красно-лиловая или лиловая.

Секция *Elegans*

гг) Конидии с относительно толстыми стенками. Микроконидии отчасти усеченные или закругленные вверху или неясно суживающиеся, иногда слегка сжатые в верхнем конце. Хламидоспоры присутствуют конечные и межклетные; конидии окрашены от беловато-коричневого до золотисто-коричневого цвета, в субстрате появляется зеленый или зеленовато-синий пигмент.

Секция *Martiella*

аа) Микроконидии в воздушной грибнице обычно отсутствуют или они имеют от 0 — 3 или больше перегородок, почковидные, в виде запятых, веретеновидные или серповидные.

б) Микроконидии без ножки. Пигмент оранжевый или светло-желтый.

ж) Типичные пиониоты всегда присутствуют, грибы имеют относительно слабый рост.

Секция *Eupionnotes*

вв) Типичные пионноты отсутствуют, сравнительно быстро растущие грибы.

Секция *Arachnites*

бб) Макроконидии с ножкой или без ножки.

в) Конечные хламидоспоры присутствуют; межклетные отсутствуют; спородохий нет, микроконидии клиновидной формы или слегка серповидные, не суживающиеся вверху.

Секция *Ventricosum*

вв) Конечные хламидоспоры отсутствуют.

г) Межклетные хламидоспоры присутствуют.

д) Спородохии типичные отсутствуют. Конидии в воздушном мицелии веретеновидные. Макроконидии постепенно суживаются, в большинстве случаев копьевидные, без ножки, но есть и серповидные с ножкой. Окраска субстрата промежуточная между секциями *Roseum* и *Gibbosum*, склероции могут быть.

Секция *Arthrosporiella*

дд) Спородохии типичные присутствуют.

ж) Макроконидии с сильно суживающимся верхним концом, субстрат типично коричневатый, иногда красный.

Секция *Gibbosum*

жж) Макроконидии вверху отчасти усеченные, конидии цвета семги, окраска субстрата походит на секцию *Roseum*, синие склероции могут присутствовать.

Секция *Discolor*

гг) Межклетные хламидоспоры отсутствуют.

д) Верхушка макроконидий постепенно суживается, в воздушном мицелии конидии серповидные или они отсутствуют. Стенки конидий тонкие.

Секция *Roseum*

дд) Верхушка макроконидии отчасти сжата.

ж) Конидии с тонкими стенками. Эта секция по характеру спор и пигменту близка к секции *Elegans*.

Секция *Lateritium*

жж) Конидии с толстыми стенками, сильно преломляющие свет.

По характеру спор и пигменту эта секция близка к секции *Discolor*, представляет собой конидиальную стадию *Gibberella Saubinetii* и других подобных *Gibberella*.

Секция *Saubinetii*

3. Описание четырех видов *Fusarium*, с которыми проводилась работа.

Секция *Ferruginosum* Sherb.

Fusarium arcuosporum Sherb.

Этот вид развивает обильный мицелий белого, позднее розового, до различных оттенков красного цвета в зрелом возрасте. Окраска субстрата, особенно на глюкозном агаре, от розового до карминового цвета. Конидиальное спороношение, как в природных, так и в искусственных условиях — спородохии. Псевдопионноты образуются редко. Макроконидии промежуточного типа между типом секции *Gibbosum* и *Roseum*, имеют от 3 до 7 перегородок, обычно же число перегородок 5. Макроконидии постепенно заострены по направлению к верхушке с выдающейся ножкой, типично очень закругленные. Конидии образуются на воздушных конидиеносцах единично или в маленьких от 1 до 1,5 мм в диаметре спородохиях, которые могут переходить в псевдопионноты.

Конидии *F. arcuosporum* отличаются от типичных конидий видов секции *Roseum* большей изогнутостью и большей толщиной. Средние размеры конидий с 5 пер. $49,2 \times 4$ м. Хламидоспоры типично присутствуют, интеркалярные, обычно в цепочках.

Выделен: 1) из погибшей озимой пшеницы в 1928 г. на участке конкурсного сортоиспытания, 2) на яровой пшенице с зерен с пониженной всхожестью в 1930 г., 3) на озимой пшенице, подверженной заболеваниям корневой системы, весной 1929 г. и 1930 г. 4) из почвы и растительных остатков на полях Института Засухи в 1929 и 1930 г.г.

Измерения конидий на различных питательных средах.

Макроконидии на простом агаре на 15-й день из воздушного мицелия:

1 пер.	2%	
3 пер.	10%	
4 "	15%	
5 "	72%	$48 \times 4,2$ ($40 - 60 \times 3 - 5$) μ
6 "	1%	$52 \times 4,6 \mu$

На картофельном агаре культура на 40 день, конидии из спородохий:

с 3 пер.	5%	$32 \times 3,6 \mu$
4 "	10%	
5 "	82%	$40 - 62 \times 4 - 5 \mu$
6 "	3%	$54 \times 4,8 \mu$
7 "	1%	$60 \times 5 \mu$

Секция *Arthrosporiella*.

Fusarium arthrosporioides Sherb.

Воздушный мицелий хорошо развит от белого до светлых оттенков розовато-желтого цвета и коричневого и ярко-красного цвета. Конидии у этого вида могут быть 3 типов: 1) эллиптические, слабо изогнутые с оттянутой верхушечной клеткой, 2) артроспориальные, главным образом от 0 до 3—5 пер., веретенообразные, 3) споротрихальные с 0 перегородкой. Тип первый находится главным образом в псевдопионнотах, тип второй на воздушном мицелии и тип третий в маленьких плотных, похожих на кустики, скоплениях конидиеносцев, часто похожих на спородохии. Настоящих хламидоспор нет. Выделен из стерильных колосьев озимых пшениц в 1930 г.

Измерения на картофельном агаре на 14-й день, конидии с воздушного мицелия:

0 пер.	1%	$12 \times 2,5 \mu$
1 "	10%	$24 \times 3,6$ ($18 - 30 \times 2,4 - 4,5$) μ
2 "	4%	
3 "	80%	$30 \times 3,6$ ($20 - 40 \times 3,4 - 4,5$) μ
4 "	4%	42×4
5 "	1%	$45 \times 4,6$

Секция *Martiiella*.

Fusarium solani App. et Wr. f. *minus*.

Макроконидии разбросаны в мицелии или в ложных головках, в спородохиях или в пионнотах, веретенообразные или незначительно закругленные, типично шире в верхней половине длины, закругленные к незначительно суживающейся верхушке, с незначительными ножками или совсем без них. Число перегородок большей частью 3. Масса конидий коричнево-белая, в более старых культурах светло-коричневая, иногда с зеленым или зелено-синим оттенком.

Плектенхима иногда зелено-синяя в более старых культурах, коричневатая белая в более молодых. Хламидоспоры конечные интеркалярные и в мицелии и в конидиях. Выделен из прорастающих зерен пшеницы и из почвы в 1929 и 1930 г.

Измерения на картофельном агаре на 14-й день, конидии из спородохия:

0 пер.	40%	
1 "	6%	
2 "	4%	
3 "	84%	$33 \times 4,8$ ($24 - 42 \times 4,2 - 5$) μ
4 "	1%	$37 \times 5,2 \mu$
5 "	1%	$40 \times 5,5 \mu$

Секция *Eupionnotes* Wr.

Fusarium dimerum Penz.

По Щербакову этот вид относится к описываемой им новой секции *Dimerum*. Эта секция предлагается для того, чтобы *Fusarium*, имеющие конидии с перегородкой, могли быть сюда включены. Кроме *F. dimerum* Щербаков относит к этой секции и *F. affine*. Оба вида этого отдела сравнительно медленно растущие грибы, с прозрачным или почти прозрачным мицелием и с почти прозрачными конидиями.

Воздушный мицелий белого цвета, очень слабо развит. Конидии эллиптические, слабо изогнутые, отчасти на ножке с 1 пер., редко с 2—3 пер., появляющиеся единично на мицелии или образующие более или менее непрерывный слизистый слой, от бес-

цветного до желтовато-коричневого, особенно на глюкозном агаре. Хламидоспоры интеркалярные в мицелии. Этот вид легко отличается от всех других видов *Fusarium* своими лунными маленькими конидиями с 1 пер. Выделен из прорастающих зерен ржи в 1930 г. Измерения на простом агаре на 14 день:

0 пер. 15%

1 пер. 85% $11 \times 3,2$ ($8,5 - 13 \times 2,4 - 3,3$) μ .

4. Сумчатые стадии некоторых видов *Fusarium*.

1. Sec. *Eupionnotes*.— Совершенная стадия *Fectria moschata* Gluck, конидиальная стадия подобна *F. aqueductum* Lagh. var. *pusillum* W r.
2. Sec. *Arachnites*.— Совершенная стадия *Calonectria graminicola* (Berk. et Broome) W r., конидиальная стадия *F. nivale* (Fries) Ces.
3. Sec. *Sporotrichiella*.— Связь не известна ни с одним аскомицетом.
4. Sec. *Camptospora*.— Совершенная стадия *Nectria episphaeria* (Tode) Fr., конидиальная стадия может быть *F. cavispermum* Corda.
5. Sec. *Arthrosporiella*.— Не известна окончательная связь с аскомицетами.
6. Sec. *Gibbosum*.— Не известна связь с аскомицетами.
7. Sec. *Roseum*.— *Gibberella tropicalis* Rehm имеет конидиальную стадию подобную *Roseum*.
8. Sec. *Liseola* — *Gibberella acervalis* W r. — конидиальная стадия очень похожа на *F. moniliforme* Sheld.
9. Sec. *Lateritium*.— *Gibberella baccata* Sacc. конидиальная стадия *F. lateritium* Nees; *Gibberella pulicaris* Sacc. конидиальная стадия *F. sarcochroum* Sacc.; *Gibberella moricola* Sacc., конидиальная стадия *F. urticarum* Sacc.; *Gibberella effusa* Rehm конидиальная стадия *F. salicis* Fuck.; *Gibberella evonymi*; Sacc. конидиальная стадия *F. pyrochroum* Sacc., *Gibberella juniperi* W r. конид. стадия *F. fructigenum* Fr.
10. Sec. *Discolor*.— *Gibberella heterochroma* W r., конидиальная стадия похожа на *F. polymorphum*; *Gibberella cyanogena* Sacc., конидиальная стадия *F. sambucinum* Fuck.
11. Sec. *Spicaroides*.— Связь с аскомицетами не известна.
12. Sec. *Saubinetii*.— *Gibberella Saubinetii* Sacc., конидиальная стадия *F. graminearum* Schwabe, *G. flacca* Sacc., конидиальная стадия *F. caricis* Oud.
13. Sec. *Elegans*.— Связь с аскомицетами не известна.
14. Sec. *Martiella*.— *Hypomyces ipomoeae* W r., конидиальная стадия *F. javanicum* Koord; *Hypomyces cancri* W r., конидиальная стадия похожа на *F. striatum*; *Hypomyces leptosphaeriae* W r., конидиальная стадия *F. sphaeriae* Fuck.
15. Sec. *Ventricosum*.— *Hypomyces solani* Rke. et Berth., конидиальная стадия *F. argillaceum* Sacc.

SUMMARY.

1) The economical significance of the diseases caused by the representatives of the genus *Fusarium* is quite doubtless.

2) The genus *Fusarium* contains parasites of the vascular system, which should be regarded as serious pests of cultivated plants, causing principally the diseases of withering.

3) In Saratov district members of the genus *Fusarium* have been isolated from different plants liable to withering and subsequent destruction caused by attack of the fungi in question.

4) Root system diseases in both winter and summer wheat, lowering of seed germination, perished young growth, sterility of wheat ears, all this is closely dependent upon their being attacked by the representatives of the genus *Fusarium*.

5) The following species of the genus *Fusarium* have been isolated from wheats and identified: *Fusarium arcuosporum* Sherb., *F. arthrosporioides* Sherb., *F. solani* App. et Wr. forma *minus* and *F. dimerum* Penz.

6) The method of pure cultures of the species of *Fusarium* under investigation should serve as basis for the work of identification of species, of the further study of their biological properties and of the elucidation of their pathogenetic effects.

7) The genus *Fusarium* belongs to such a group of fungi, the normal development of which is dependent upon a number of factors, as: substratum, temperature, humidity, light and reaction on the environment.

8) No more than 4—5 nutritive media should be used when cultivating the *Fusarium* species, only in the cases of great necessity one or two supplementary media may be added.

9) Potato agar, potato agar with glucose, oat agar, rice and stems of *Melilotus* have been the principal media used in our work on *Fusarium*. They have been quite satisfactory in obtaining normal development of the investigated forms.

10) The use of numerous media, as published by many authors, only complicates the work of identification of species. The same results can be obtained by using the above indicated five media.

11) The series of cultures were normally growing up on nutritive media in a thermostate at 20—22° C, which shows that the indicated temperature approaches closely the optimum of the species of *Fusarium* under investigation.

12) The cultures were well growing also in a room, however, with its temperature growth not below 12° C and not above 25° C. The temperature of 30—36° and above may give in a pernicious effect viz. depression of growth of mycelium and alteration in the morphological characters of macroconidia.

13) The series of cultures growing in darkness and in scattered day light do not show differences in coloration, but in the latter case the coloration is more pronounced.

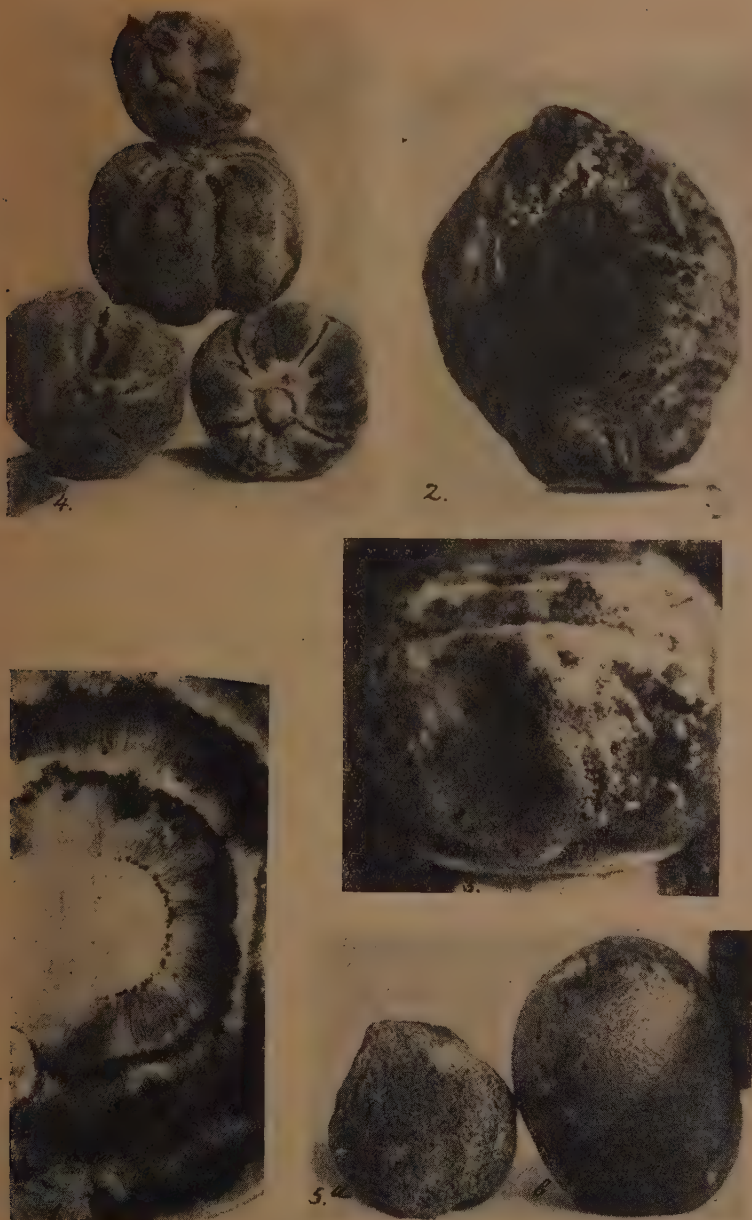
14) Direct sun light is not injurious for the growth of mycelium of *Fusarium*.

15) In the identification of species the attention should be paid to the following typical characters: the size of macroconidia and their shape, the number of septa, the presence or absence of pionnotes and sporodochia, the presence or absence of chlamydospores and microconidia, the formation of pigment on different nutritive media and the formation of sclerotia.

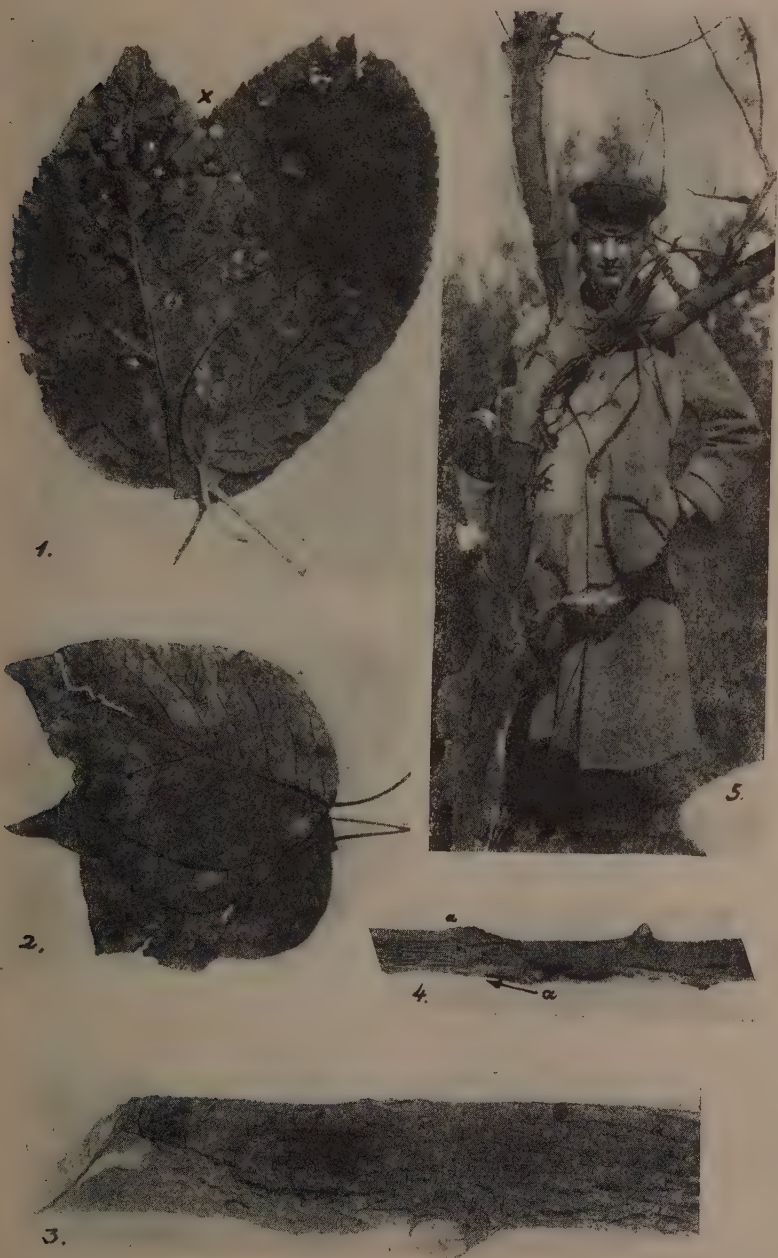
ЛИТЕРАТУРА.

1. Appel O. und Wollenweber H. W. 1910. Grundlagen einer Monographie der Gattung *Fusarium* (Link). In Arb. K. Biol. Anst f. Landw. u. Forstw., Bd 8, p. 1—207.
2. Appel O. und Wollenweber H. W. 1910. Die Kultur als Grundlagen zur besseren Unterscheidung systematisch schwierigen Hyphomyceten. Ber. Deut. B. Gesell.
3. Atanasoff, Dimitr. 1920. *Fusarium* blight of Wheat and other cereals. Journal of Agricultural Research. Vol XX, № 1.
4. Brown W. and Horne, A. S. 1924. Studies of the genus *Fusarium* Ann. Bot. 38. 379—383.
5. Beach Walter. 1918 The *Fusarium* wilt of China Aster. 20-th Michig Acad. Sc. Rep.
6. Bessey E. A. 1904. Über die Bedingungen der Farbbildung bei *Fusarium*.
7. Gilman I. C. 1916. Cabbage yellows and the relation of temperature to its occurrence. Ann. Mo. Bot Gard. № 3.
8. Clayton E. E. 1923. The relation of temperature to the *Fusarium* wilt of the tomato. Americ. Journal of Botany. Vol. 10.
9. Dikson I. G. 1927. The relation of plant physiology and chemistry to the Study of disease resistance in plants. Journal. Amer. Soc. of Agron. Vol. 17.
10. Dikson I. G. and Holbert I. K. 1926. The influence of temperature upon the metabolism and expression of disease resistance in selfed lines of corn Journal Amer. Soc. of Agronomy. Vol 18.
11. Dickson James G. 1923. influence of soil temperature on the development of the Seeding blight of Wheat and corn caused by *Gibberella Saubinetii*. Journal of Agric. Res., vol. XXII, № 11.

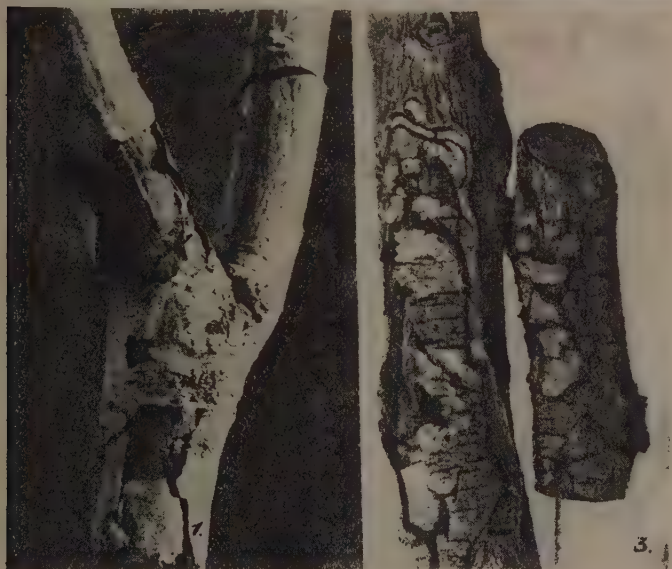
12. Engler A. and Prantl, S. 1900. Die natürlichen Pflanzenfamilien, I Teil. 1. Abt. p. 570.
13. Jamieson C. O. and Wollenweber H. W. 1912. An external dry rot of potato tubers caused by *Fusarium trichothecioides* Wollenweber. Acad. sci. Journ. 2: 146—152.
14. Jensen C. N. 1912. Fungous flora of the soil. Cornell University Agricultural Experiment Station of the College of Agr. Depart. of Plant Pathology Bul. 315.
15. Jones L. R. Johnston and Dickson J. 1926. Wisconsin studies upon the relation of soil temperature to plant disease. Wiscon. Agric. Exp. Stat. of the Univers. Res. Bull. 1, Указана литература.
16. Jones L. R. and Tisdale W. B. 1922. The influence of soil temperature upon the development of flax wilt. Phytopathology. Vol. 12.
17. Johnson E. C. 1914. A study of some imperfect fungi isolated from wheat, oat and barley plants. In Journ. Agr. Res. V. 1.
18. Johnson A. D. and Dickson J. D. 1921. Wheat scab and its control. Farmers Bulletin № 1224.
19. Krampe, O. 1926. *Fusarium* als Erreger von Fusskrankheiten am Getreide. Angewandte Botanik. Band VIII. Heft 4.
20. Link G. K. 1916. A. Physiological study two strains of *Fusarium* in their causal relation to tuber rot and wilt of potato. Nebr. Agr. Exp. sta. Res. Bull. 9.
21. Link, H. F. 1809. Observations in ordines plantarum naturales. Diss. I. In Gesel. Natur. Freunde Berlin.
22. Наумов, Н. А. 1916. Пьяный хлеб.
23. Opitz. 1921. Kritische Betrachtungen zur *Fusarium*-Krankheit des Wintersaatgetreides. Die Landwirtschaftliche Versuchsstationen. Band XCVII, Heft, III—IV.
24. Porter D. R. 1928. Studies wiht the watermelon wilt, caused by *Fusarium niveum* E. F. S. Phytopatology, vol. 18.
25. Schaffnit, E. 1913. Der Schneeschimmel und die übrigen durch *Fusarium nivale* Ces. hervorgerufenen Krankheitserscheinungen des Getreides.
26. Scott I. T. 1924. The influence of hydrogen ion concentration on the growth of *Fusarium lycopersici* and on tomato wilt Missouri Agr. Exp. Stat. Research. Bul. 64.
27. Scherbakoff C. D. 1915 *Fusaria* of potatoes.
28. Sherwood E. C. 1923. Hydrogen ion concentration as related to the *Fusarium* wilt of tomato seedling. Amer. Journ. Botan. vol. 10.
29. Smith E. F. and Swingle D. B. 1904. The dry rot of potatoes due to *Fusarium oxysporum* U. S. Bur. Plant Indus. Bul. 55: 5—64.
30. Tisdale W. H. 1917. Relation of temperature to the growth and infecting power of *Fusarium lini*. Phytopathology, vol. 7.
31. Tisdale W. H. 1923. Influence of soil temperature and soil moisture upon the *Fusarium* diseases in Cabbage Seedlings. Journal of Agric. Res. vol. 24.
32. Tims E. C. 1926. The influence of soil temperature and soil moisture of the development of yellows in cabbage seedling. Journal of Agric. Res., vol. 33.
33. White R. P. 1927. Studies on Tomato Wilt caused by *Fusarium lycopersici* Sacc. Journ. of Agric. Reserch vol. 34.
34. Waksman S. A. 1916 Soil fungi and their activities. In Soil Sci. v. 2.
35. Waksman, S. A. 1916. Do fungi live and produce mycelium in the soil? In Science n. S. V. 44.
36. Waksman, S. A. 1917. Is there any fungus flora of the soil? In Sol. Sci. v. 3.
37. Waksman, S. A. 1922. Microbiological analysis of soil as an index of soil fertility. I. The mathematical interpretation of numbers of microorganism in the soil. In Soil Sci., v. 14.
38. Waksman, S. A. 1918. The importance of moldaction in the soil. In Soil Sci. V. 6.
39. Wollenweber H. W. 1913. Studies of the *Fusarium* problem. Phytopathology, 3. 24—50.
40. Wollenweber. H. W. 1914. Identification of species of *Fusarium* occurring on the sweet potato *Ipomea Batatas*. Journ. of Agr. Res. vol. 11. № 4.
41. Wollenweber, H. W. 1917. Über *Fusarium roseum* Link. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Band XXXV. Heft 10.
42. Wollenweber, H. W. 1917. *Fusaria autographice delineata*. Annales Mycol. vol. XV, № 1—2.
43. Wollenweber, H. W. 1922. Tracheomykosen und andere welkenkrankheiten nebst Aussichten ihrer Abwehr. Angewandte Botanik. Band IV, Heft 1.
44. Wollenweber, H. W., Scherbakoff, C. D., Reinking, Helen Johann and Alice A. Bailey. 1925. Fundamentals for Taxonomic Studies of *Fusarium*. Journal of Agricultural Research, vol. XXX, № 9.
45. Wollenweber H. W. 1924. Pyrenomyceten Studien. Angew. Bot. 6, 300—313.



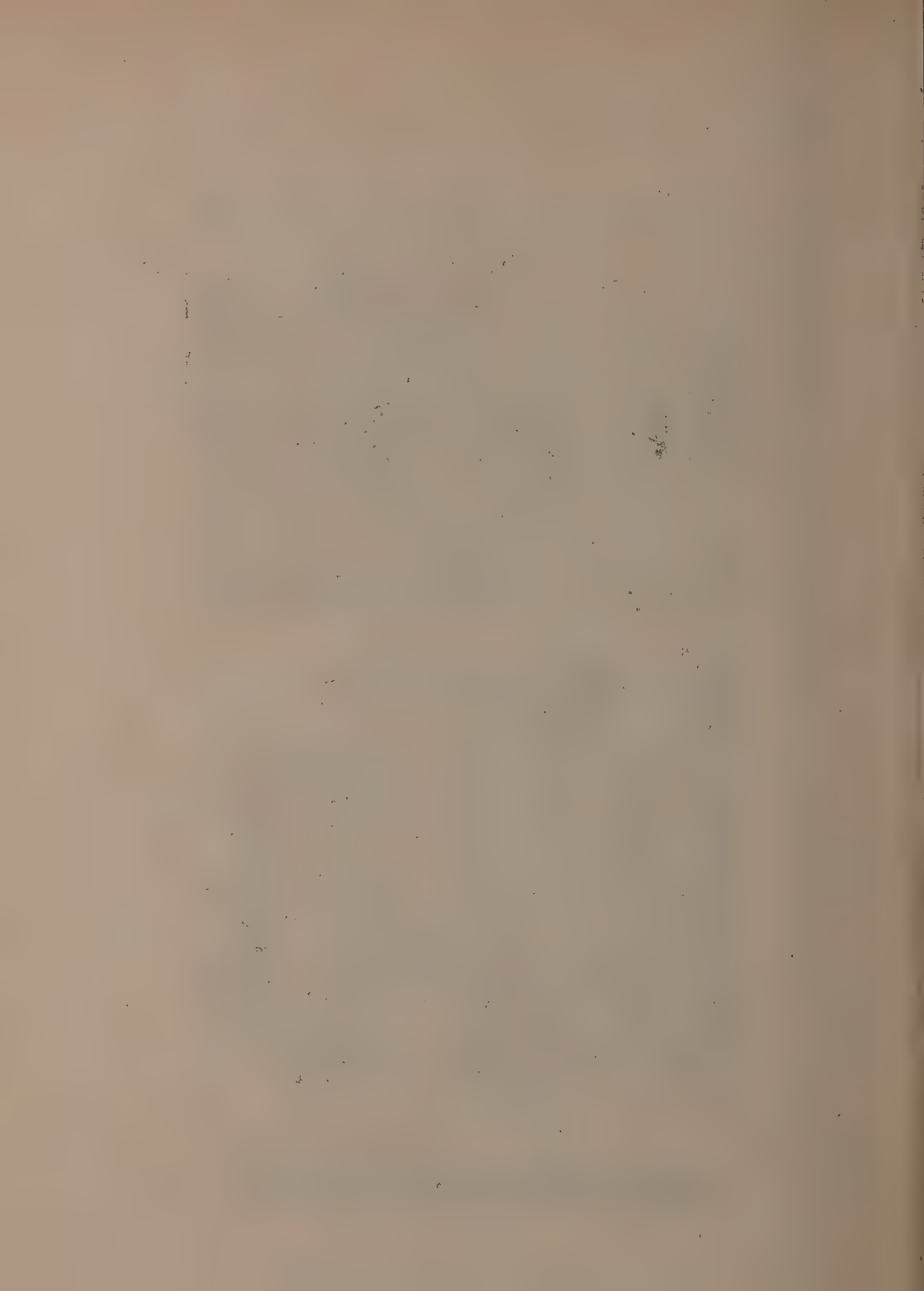
К статье П. И. Балахонова о черном раке.
P. I. Balachonov: on black-canker.

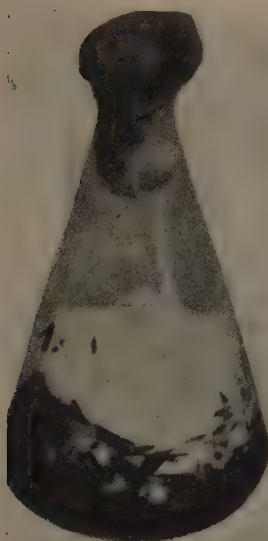


К статье П. И. Балахонова о черном раке.
P. I. Balachonov: on black-sanker.



К статье П. И. Балахонова о черном раке.
P. I. Balachonov: on black-canker.

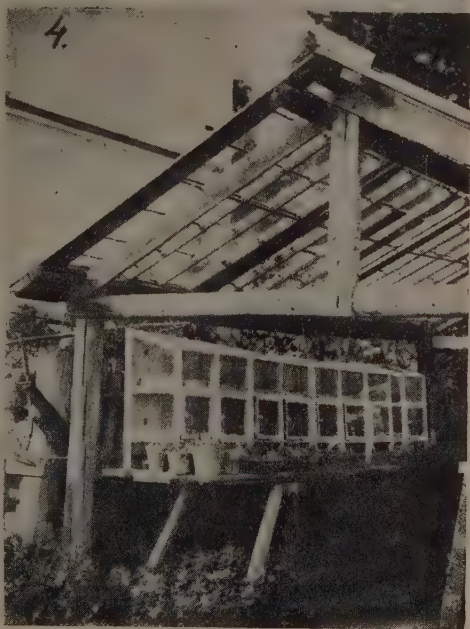


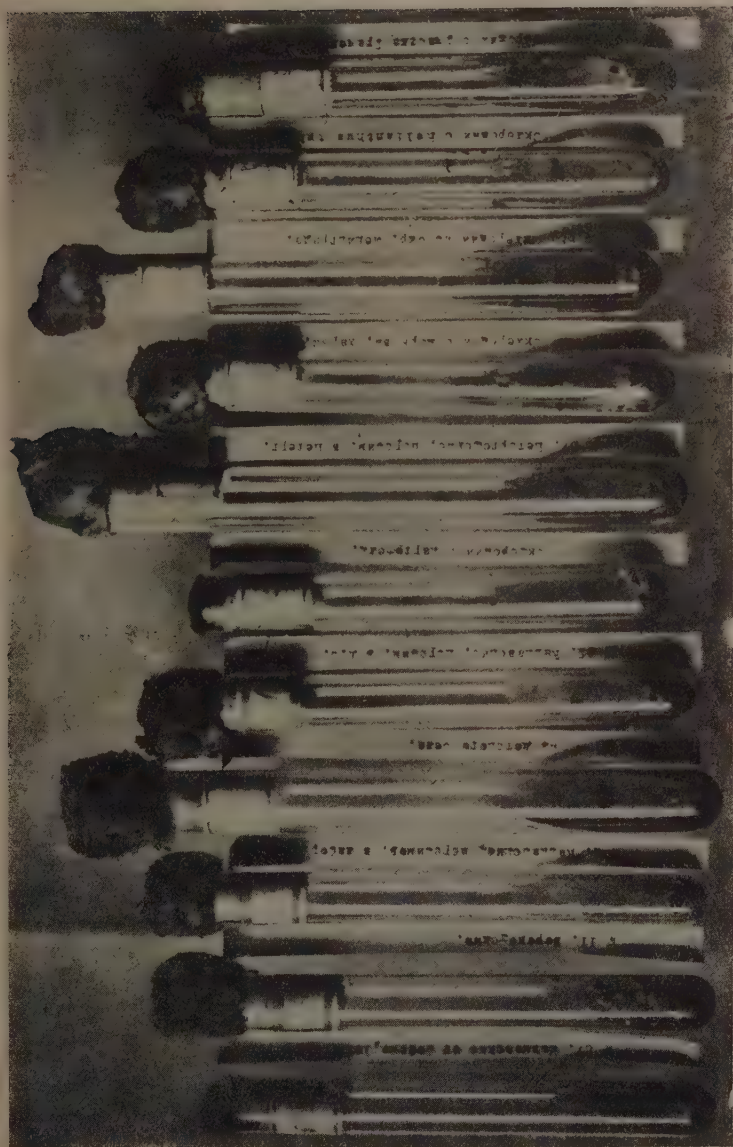


Из склеротиниз. из скр.
 Демонстрация.

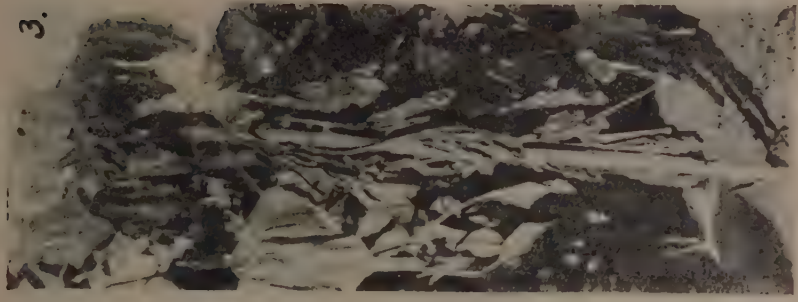
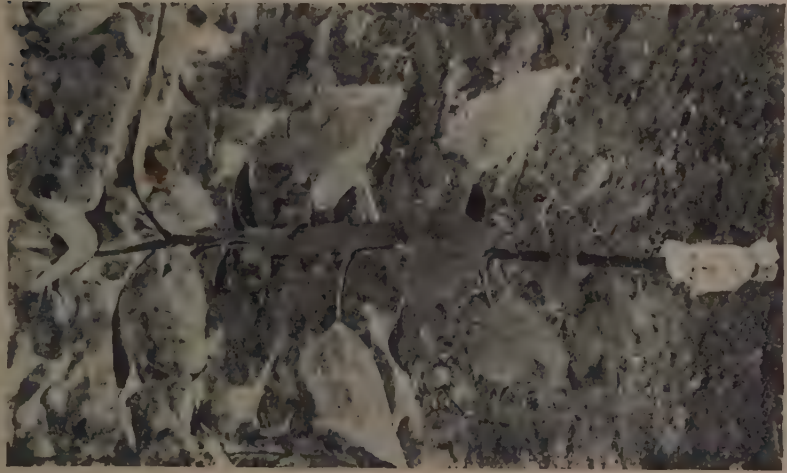


Из склеротиниз.
 из Терской обл. (Лавина)

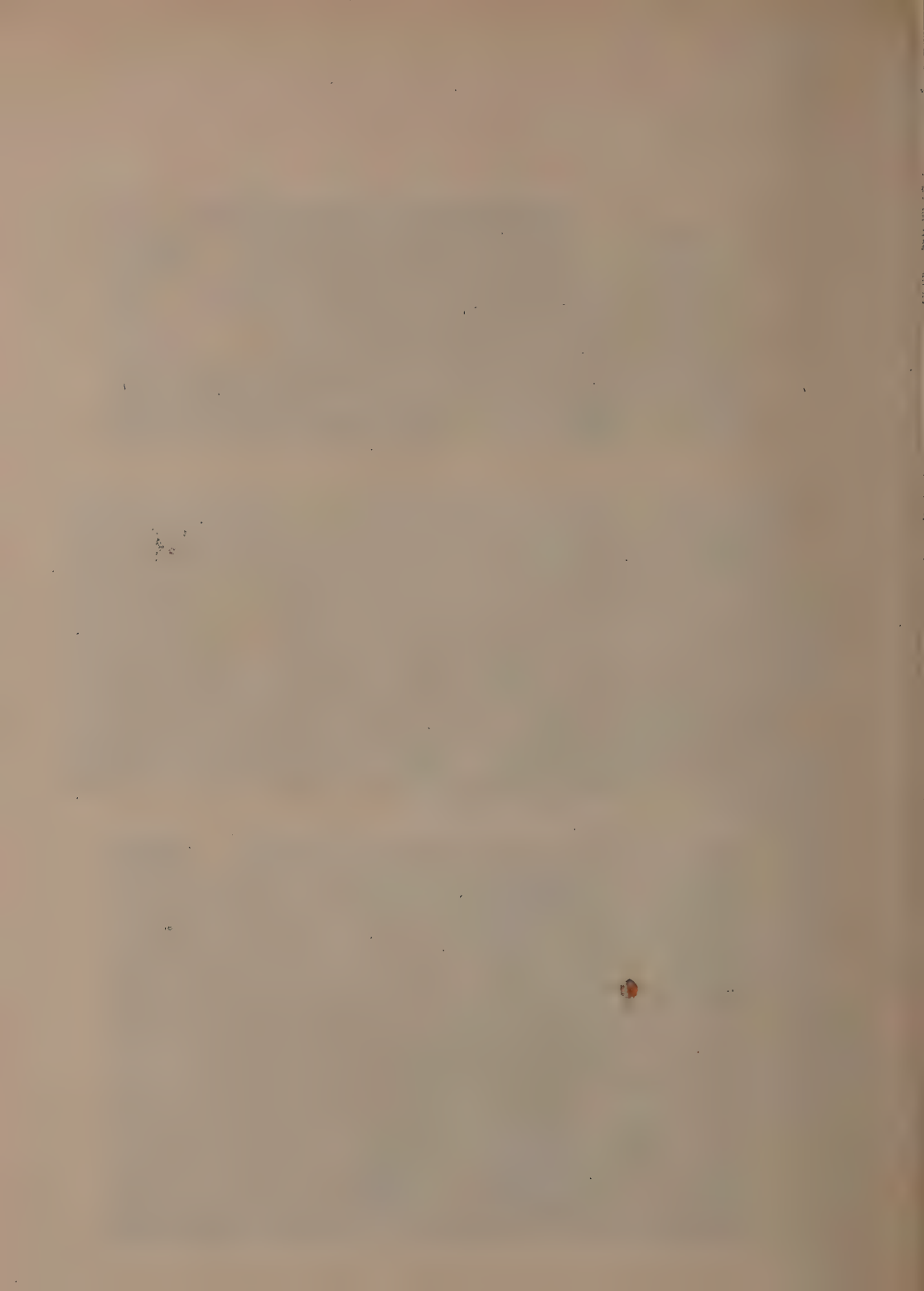


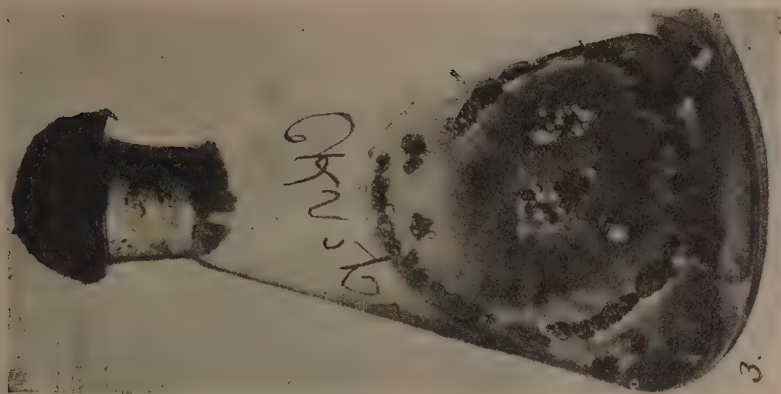
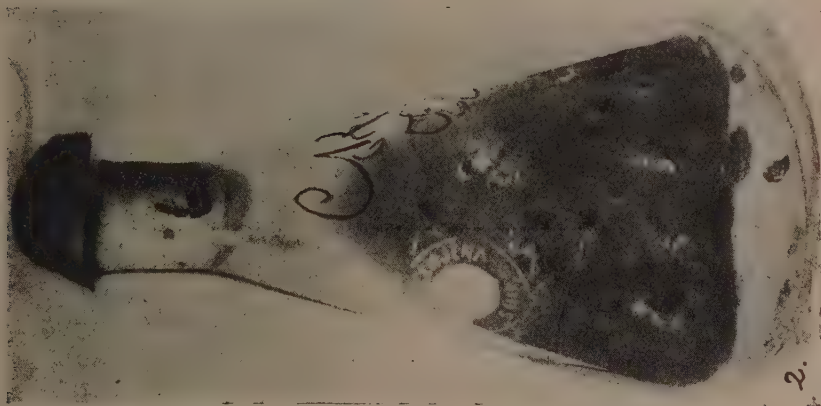
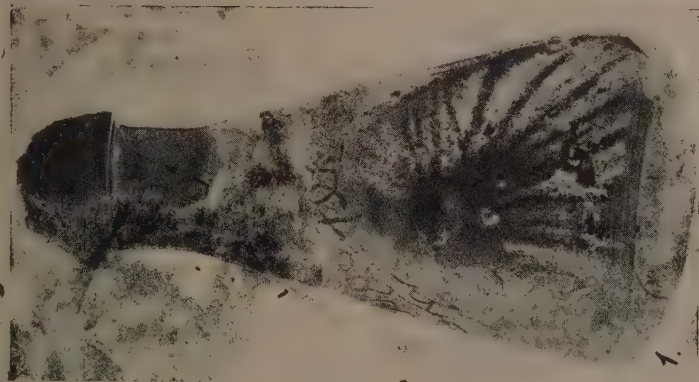


К. статья М. П. Антокольской о склеротинии.
M. P. Antokolskaia: on Sclerotinia.

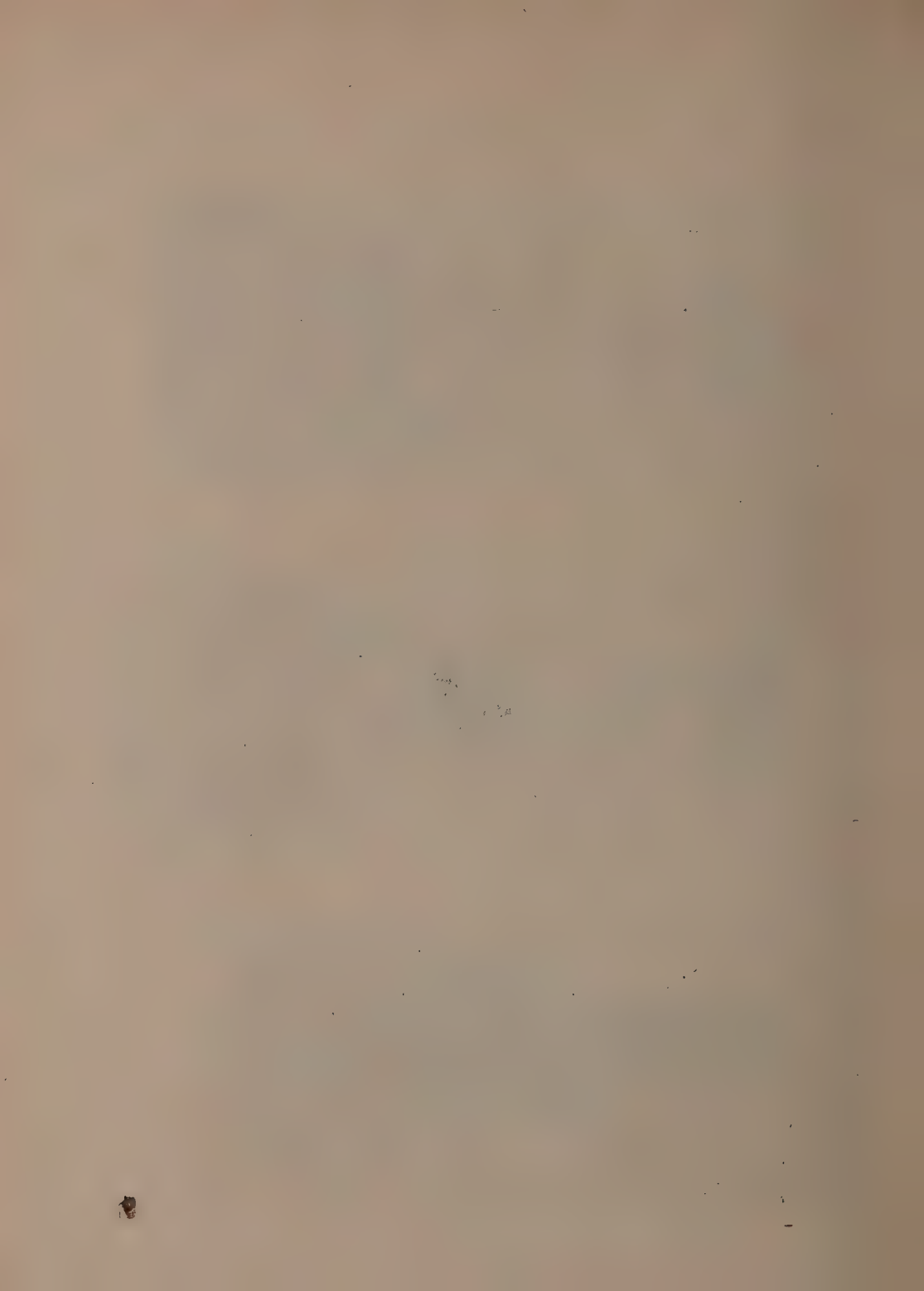


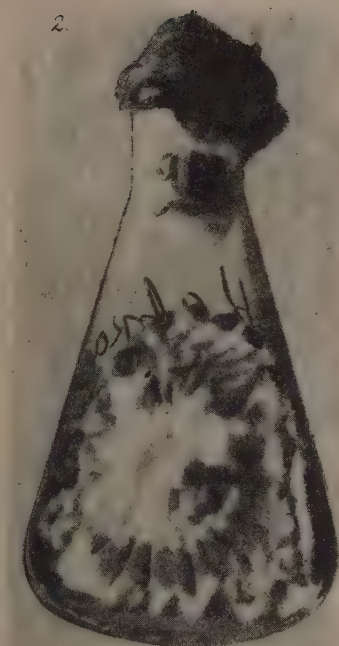
К статье М. П. Антокольской о склерогинии.
М. Р. Antokolskaia: on Sclerotinia.



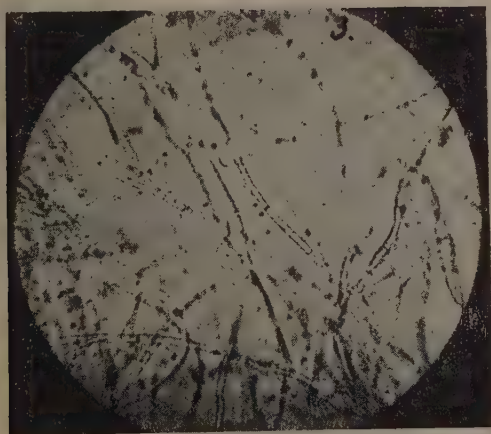
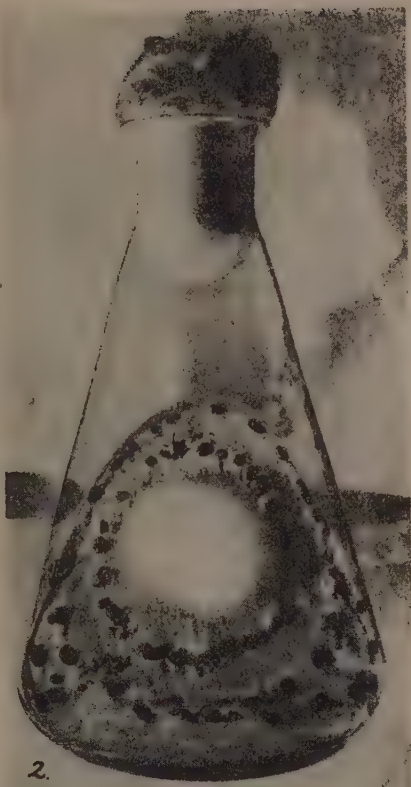


К статье М. П. Антокольской о склеротинии.
М. Р. Antokolskaia: on Sclerotinia.





К статье М. П. Антокольской о склеротинии.
М. Р. Antokolskaia: on Sclerotinia.



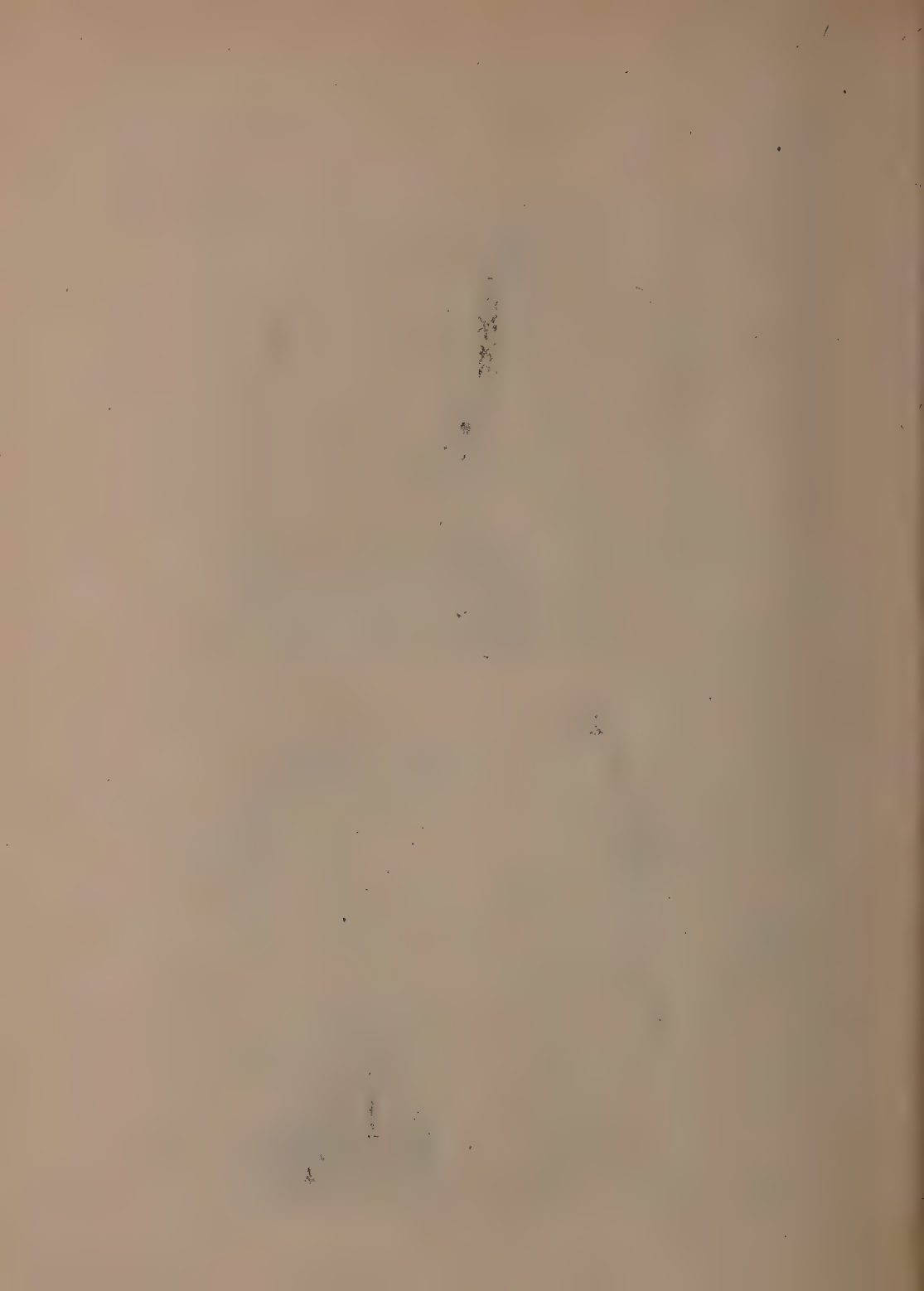
К статье М. П. Антокольской. о склеротинии.
M. P. Antokolskaia: on Sclerotinia.



К статье М. П. Антокольской о склеротинии.
M. P. Antokolskaia; on Sclerotinia.

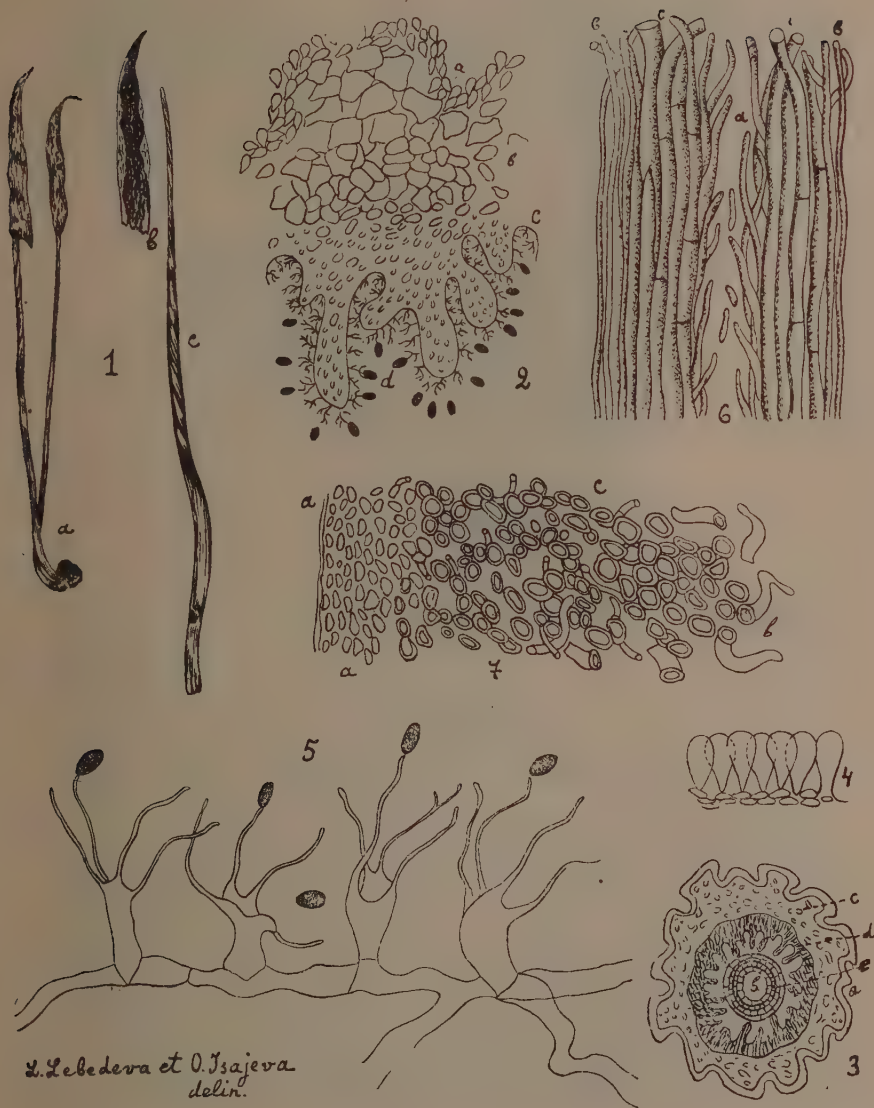


К статье П. Париевской о заразихе.
A. P. Parievskaja: on Orobanche.



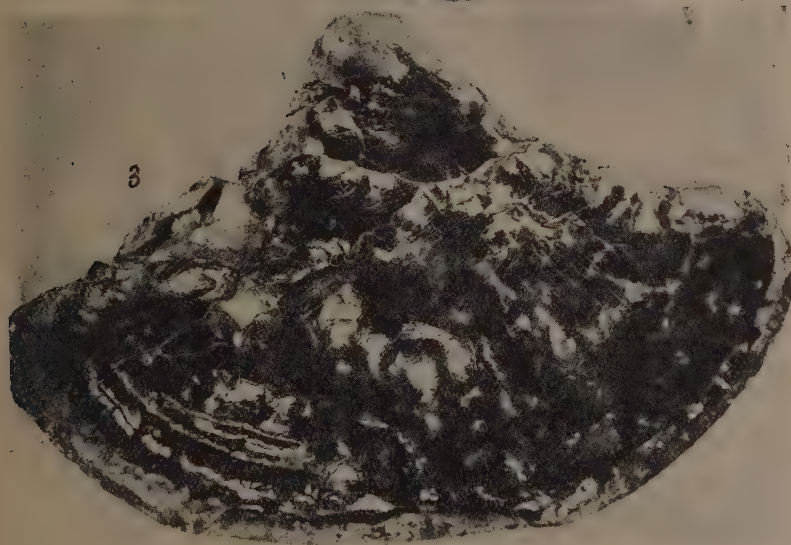
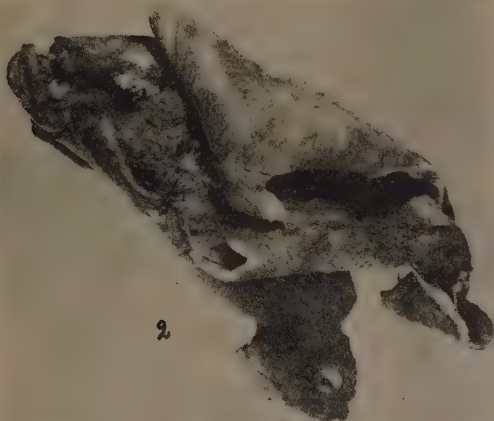
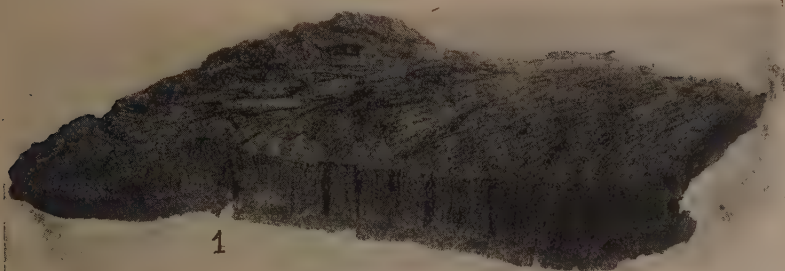


К статье Г. Ф. Маклаковой о черни.
G. Ph. Maklakova: on Fumago.

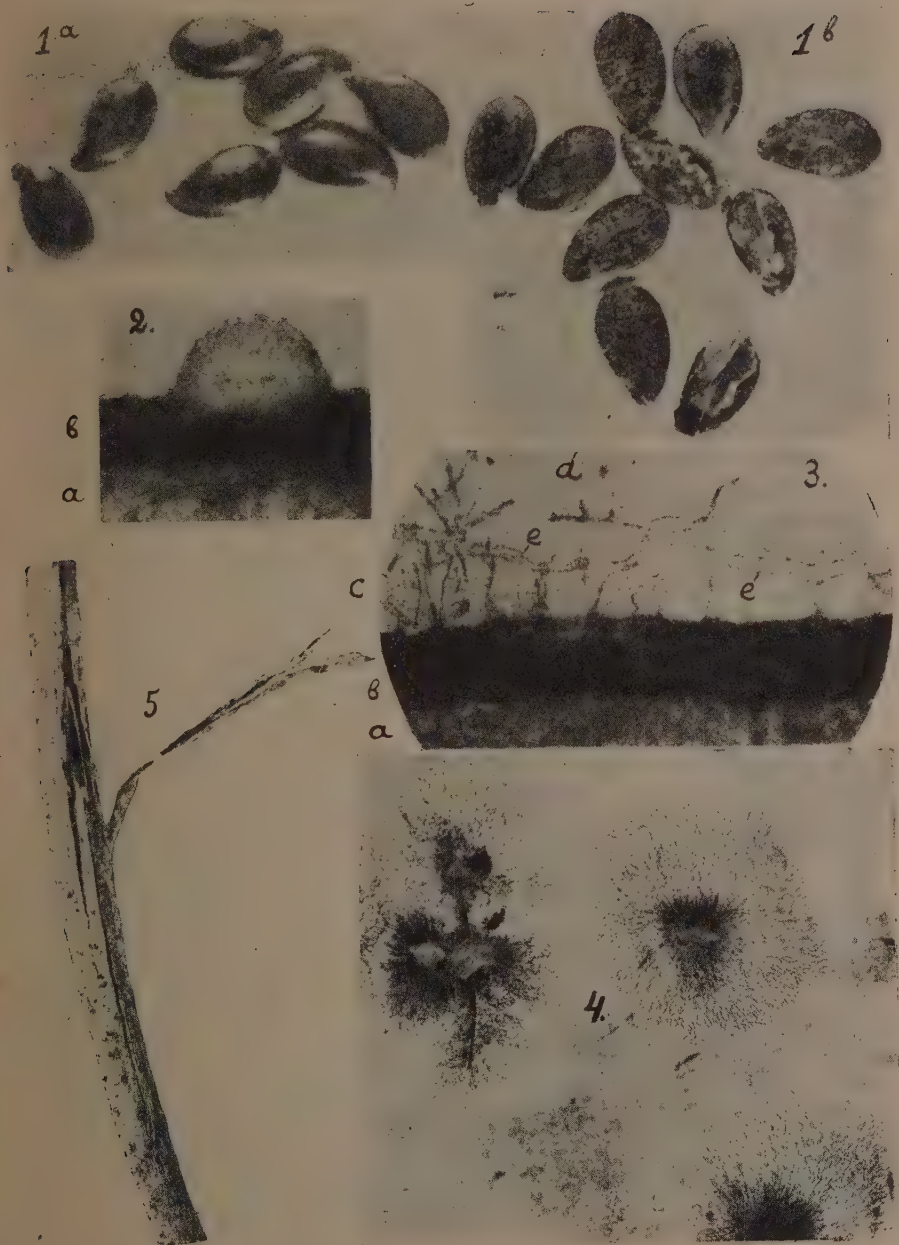


L. Lebedeva et O. Tsajeva
 delin.

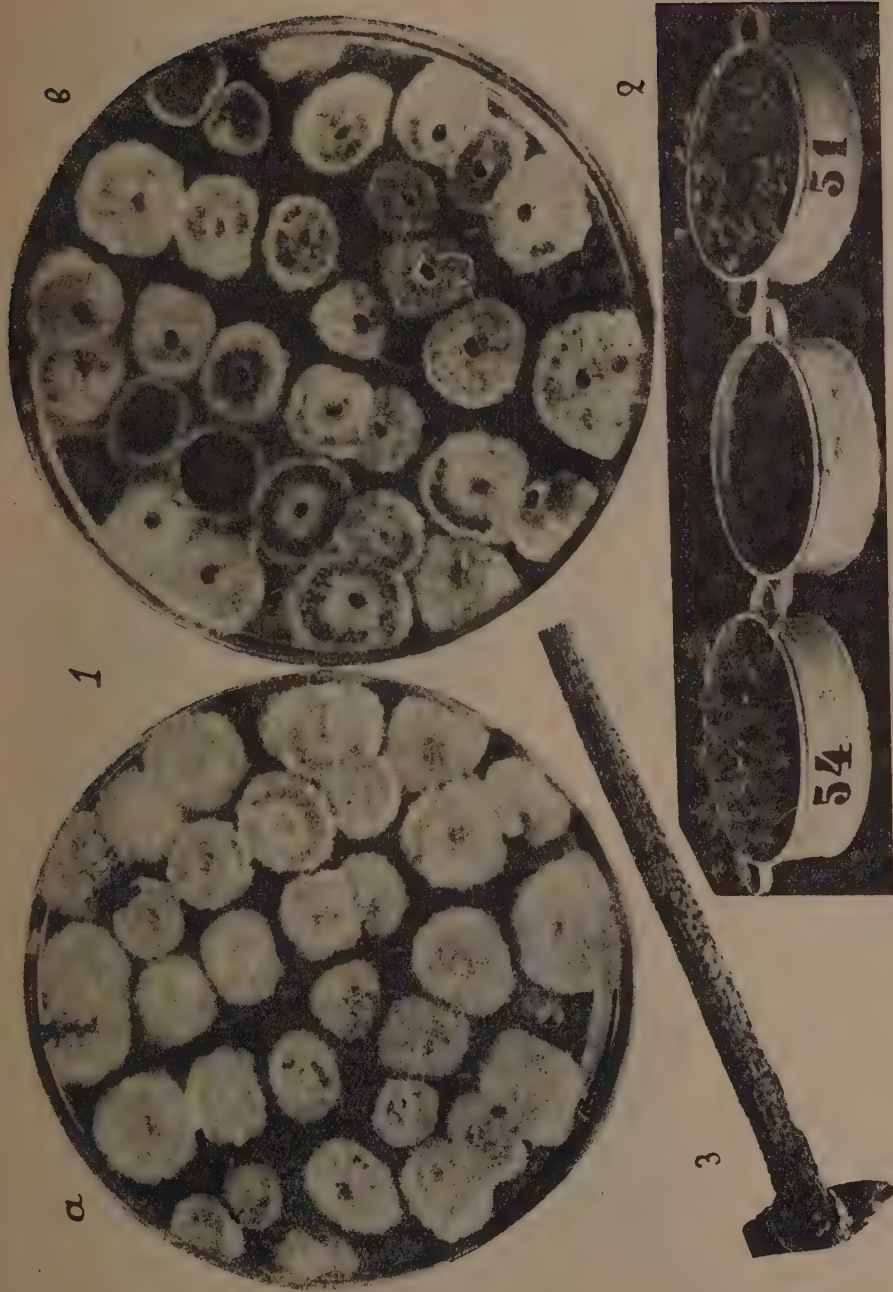
К статье Л. А. Лебедевой о *Psammomyces*.
 L. A. Lebedeva: on *Psammomyces*.



К статье Ф. А. Соловьева о грибах Сев.-Кавказского края.
Th. A. Solov'jev: on North-Caucasus Fungi.



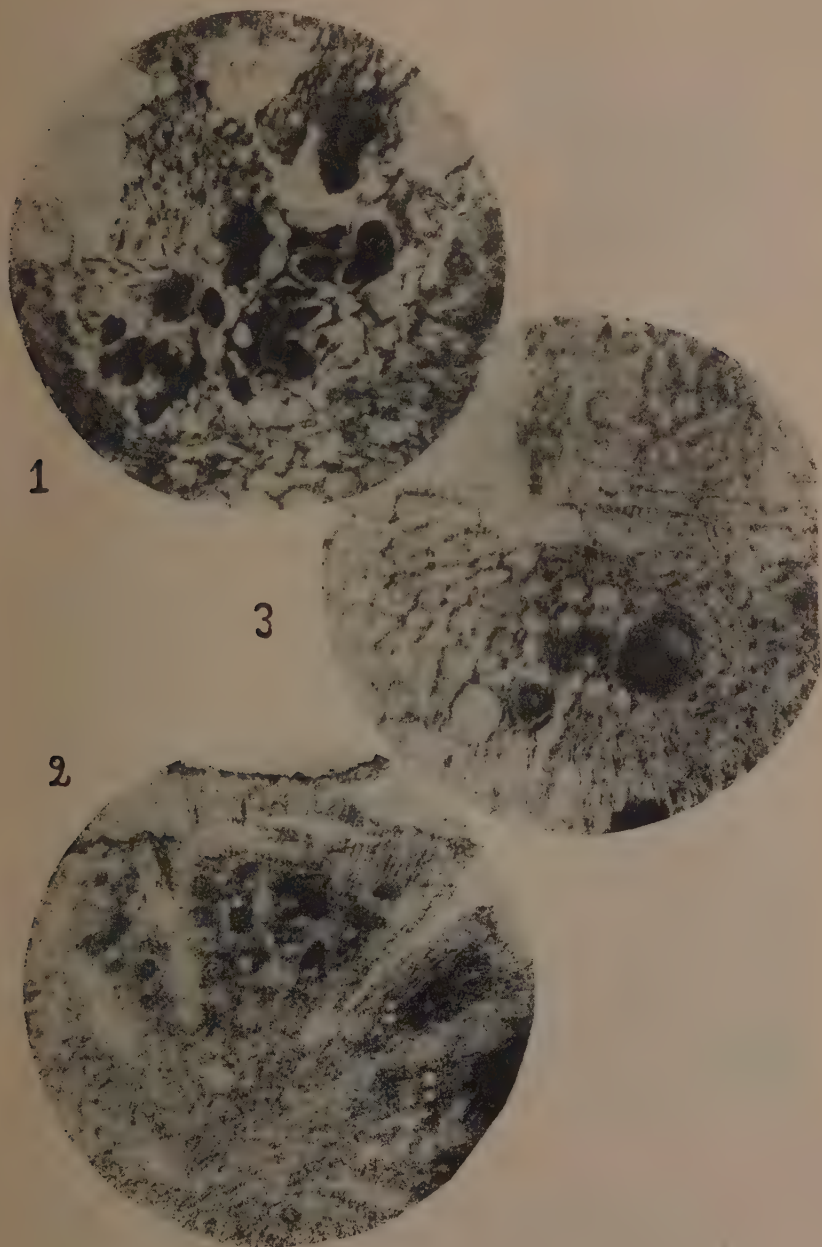
К статье Н. А. Наумовой об *Ascochyta linicola*
 N. A. Naumova: on *Ascochyta linicola*.



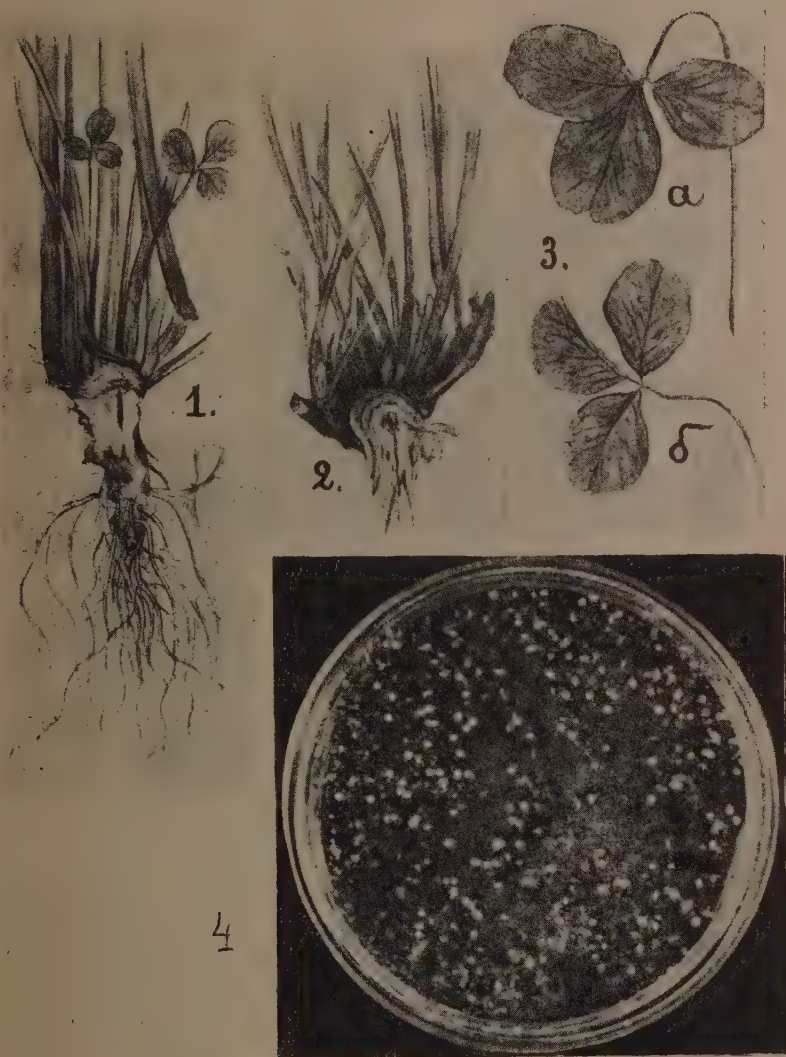
К статье Н. А. Наумовой об *Ascochyta linicola*.
 N. A. Naumova: on *Ascochyta linicola*.



К статье И. П. Жаворонковой о бактериальной болезни бобовых.
I. P. Javoronková: on bacterial root-rot of Leguminosae.



К статье И. П. Жаворонковой о бактериальной болезни бобовых.
I. P. Javoronkova: on bacterial root-rot of Leguminosae.



К статье И. П. Жаворонковой о бактериальной болезни бобовых
I. P. Javoronkova: on bacterial root-rot of Leguminosae.



1



2

3



К статье И. П. Жаворонковой о бактериальной болезни бобовых.
I. P. Javoronkova: on root-rot of Leguminosae.

EDITORIAL NOTE

Bulletin of Plant Protection established in 1930 by the Institute for Plant Protection of USSR will appear in future from 1932 divided into four series:

- I series — Entomology
- II series — Phytopathology
- III series — Control measures and implements
- IV series — Vertebrates.

Each series, will consist of thematically specialized issues, having its own numeration and appearing independently of other series.

The issues of Bulletin of Plant Protection published from 1930 till 1932 will be divided according to their contents into series as follows:

The former system of numeration	The new system of numeration
Vol. I (1) — Acridodea	I series, 1
Vol. I (2) — Entomology	I series, 2
Vol. II (1) — Apparatus for pests control	III series, 1
Vol. III (1) — Insecticides	III series, 2
Vol. IV (1) — Injurious Vertebrates	IV series, 1
Vol. V. (1) — Phytopathology	II series, 1

In print:

- I series, 3 (Acridodea)
- I series, 5 (Catalogue of Injurious Insects)
- IV series, 2 (Vertebrates)

Институт Защиты Растений Всесоюзной Академии Сел.-Хоз. Наук им. В. И. Ленина—№ 5
Ответственный редактор Н. В. Ковалев. Технический редактор Ю. А. Таубер.
Сдано в набор 9 июля 1931 г. — Подписано к печати 4 февраля 1932 г.
Ст. формат 72 × 110 см.—15 печ. листов—Тираж 1200 экз.
Число типогр. знаков в листе—58.240

Ленинградский Горлит № 30825

Заказ № 2315

2-я типография Изд-ва Леноблисполкома

Ленинград, ул. 3-го июля, 55

ТРУДЫ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

издаваемые с 1930 года Всесоюзным Институтом Защиты Растений, начиная с 1932 года будут разделены на четыре серии:

- I серия — энтомология
- II серия — фитопатология
- III серия — средства и орудия борьбы
- IV серия — позвоночные

Каждая серия будет состоять из специализированных выпусков с самостоятельной нумерацией этих выпусков в каждой серии.

Вышедшие с 1930 по 1932 год „Труды по защите растений“ разбиваются на серии, соответственно их содержания, следующим образом:

По прежней системе нумерации томов и выпусков	По новой системе нумерации серий и выпусков	Цена
Том I, вып. 1 (Саранчевые)	I серия, вып. 1	4 р. — к.
Том I, вып. 2 (Энтомология)	I серия, вып. 2	3 „ — „
Том II, вып. 1 (Машины по борьбе с вредителями)	III серия, вып. 1	3 „ — „
Том III, вып. 1 (Иксектисиды)	III серия, вып. 2	3 „ — „
Том IV, вып. 1 (Вредн. позвоночные)	IV серия, вып. 1	1 „ 75 „
Том V, вып. 1 (Фитопатология)	II серия, вып. 1	4 „ — „

Находятся в печати:

- I серия, вып. 3 (Саранчевые)
- I серия, вып. 4 (Филлоксеры)
- I серия, вып. 5 (Список вредных насекомых)
- IV серия, вып. 2 (Позвоночные)

Склад изданий Института Защиты Растений:
Ленинград, Центр. Бульвар Профсоюзов, 7